RADJO-AMATOR POLSKI

MIESIĘCZNIK POPULARNO-TECHNICZNY

ROK 2 CZERWIEC 1928 Nr 9

REDAKCJA i ADMINISTRACJA WARSZAWA, CHMIELNA 29, TELEFON 306-01.

KONTO P. K. O. 15.850. PRENUMERATA KWARTALNA ZŁ. 5.

SPIS RZECZY

KRÓTKOFALARSTWO POLSKIE.

Ruch krótkofalowy w Polsce wegetuje! Jest to objaw bardzo przykry i dający pole do myślenia szczególnie wówczas gdy porównamy stan sportu krótkofalowego u nas z szalonym wprost jego rozwojem zagranicą, a głównie w Ameryce.

Pierwsze kroki na tem polu stawialiśmy już wówczas, gdy koledzy nasi z zachodu nietylko już zorganizowani byli w potężne związki radjoamatorskie lecz zdobyli sobie sławę swemi wyczynami radjokomunikacyjnemi na falach krótkich, pokonywując przy ich pomocy Atlantyk znikomemi ilościami energji, wypromieniowanej przez skromne amatorskie stacje.

Byliśmy więc wobec nich spóźnieni, lecz mogliśmy natomiast korzystać z nabytego przez owych „hams" doświadczenia. Bez tych podstaw prawdopodobnie nie doszlibyśmy sami nawet do tego poziomu jaki cechuje dziś nasze krótkofalarstwo.

Po raz pierwszy sprawa sportu krótkofalowego poruszona była w Polsce przez miesięcznik „Radio-Amator", którego ówcześni kierownicy zrozumieli odrazu doniosłość szerzenia zamiłowania do radjoamatorstwa, a jako jedyną drogę do osiągnięcia tego celu uznali słusznie zresztą, sport krótkofalowy. „Radio-Amator" był więc od początku powstania krótkofalarstwa polskiego głównym jego ośrodkiem siłą bodźczą i jedyną spójnią, łączącą wyklętych przez prawo kilku zapaleńców-krótkofalowców. Było to w roku 1925. Pierwszymi pionierami idei krótkofalowej była garstka młodzieży, bardzo zresztą nieliczna i niedoświadczona, która w redakcji „Radio-Amatora' widziała swą matkę-opiekunkę.

Warunki pracy były wówczas bardzo ciężkie. Brak odpowiedniego przygotowania teoretycznego, niedostateczne wiadomości praktyczne, brak na rynku niezbędnych przyrządów pomocniczych i części radjotechnicznych dawały się szczególnie we znaki, a na dobitkę prawo, które zabraniało pod karą pięcioletniego więzienia uprawiać sport radjonadawczy!

Pomimo jednak piętrzących się przeszkód praca wrzała w ożywionem tempie. Teorję udostępniały artykuły w „Radio-Amatorze", praktykę zdobywało się własnem i częstokroć bardzo kosztownem doświadczeniem, niezbędne przyrządy „fabrykowało" się samodzielnie, a prawo... milczało, gdyż znaleźli się ludzie, którzy zrozumieli, że sport krótkofalowy nie jest bynajmniej objawem karygodnym, lecz przeciwnie — pożytecznym, gdyż może przysporzyć państwu kadry zamiłowanych i przygotowanych radjotechników, sygnalistów, a wreszcie wynalazców może! I tu też położył wielkie zasługi „Radio-Amator" w osobach swych redaktorów, którzy przejęli na siebie ciężką misję przekonania sfer rządzących o pożyteczności ruchu krótkofalowego, a następnie całkowitą odpowiedzialność prawną za każdego, poszczególnego krótkofalowca. Oto czyn ideowy, zapominany już wprawdzie, lecz godny wpisania złotemi zgłoskami w księdzę historycznego rozwoju polskiego ruchu krótkofalowego.

Wszystko zatem zapowiadało się jak najlepiej.

Pierwsza Ogólnokrajowa Wystawa Radjowa w Warszawie, w roku 1926, była pierwszem jawnem wystąpieniem polskich radjonadawców.

Tam oto społeczeństwo przekonać się mogło o doniosłem znaczeniu fal krótkich, gdyż nasi wybitni i pierwsi krótkofalowcy pokazali co na tym polu uczynić było można skromnemi środkami, lecz z wielkiem zamiłowaniem do sprawy.

Wystawa ta była jednocześnie momentem przełomowym dla sportu krótkofalowego w Polsce, gdyż tam otrzymał on aprobatę pół-prawną sfer miarodajnych w postaci udzielenia licznych dyplomów i nagród krótkofalowcom przez Ministerstwo Spraw Wojskowych i t. d.

Od tej chwili jednak datuje się dziwny objaw. Sport krótkofalowy, rokujący tak różowe nadzieje rozwoju na przyszłość, otrzymawszy ku temu sankcję społeczną, zaczyna zamierać, a raczej ściśle — wegetować.

Trudnoby było wyliczyć wszystkie czynniki, które tę wegetację wywołały, ale stwierdzić należy, że stoimy wobec faktu bardzo przykrego i że taki stan rzeczy trwać dalej nie może.

Ruch krótkofalowy u nas winien przybrać rozmiary żywiołowe tak, jak to się dzieje wszędzie poza granicami Polski, gdyż wówczas tylko przynieść może poważne korzyści naukowe, społeczne, a choćby i wojskowe, wysuwając na czoło najwybitniejsze jednostki ze swego grona do dalszej twórczej i owocnej pracy.

Ażeby jednak móc przeprowadzić ten plan należy ująć ruch krótkofalowy w silne i sprężyste ramy organizacyjne.

Posiadamy wprawdzie na terenie Rzeczypospolitej związki i kluby lokalne, ale nie posiadają one wspólnych celów i planów, a to dlatego, że brak im łącznika, którýby centralizował w sobie to wszystko, co ruchu krótkofalowego dotyczy, którýby dbał o rozwój techniczny, naukowy i obronę prawną swych członków.

Rozumiejąc potrzebę konsolidacji ruchu krótkofalowego, redakcja „Radjo-Amatora Polskiego" postanowiła przyjść z pomocą temu ruchowi skupiając wokół siebie poszczególne kluby i związki krótkofalowe w *Zrzeszenie Polskich Klubów Krótkofalowych* i rozpoczęła już kroki ażeby ten cel osiągnąć.

Rozumiejąc również potrzebę reprezentowania *Zrzeszenia* nazewnątrz ofiarowuje redakcja opiekę i współpracę z ruchem krótkofalowym na łamach „Radjo-Amatora Polskiego" oraz postanowiła uruchomić w najbliższym czasie własną stację krótkofalową do powyższego celu.

Pozatem — w czasie organizacyjnym — przejmuje na siebie całkowity obowiązek reprezentowania tworzącego się *Zrzeszenia* nazewnątrz.

Rzucamy więc stare hasło:

Radjoamatorzy krótkofalowcy organizujcie się!

i sądzimy że nie przebrzmi ono bez echa.

OSCYLOGRAFY

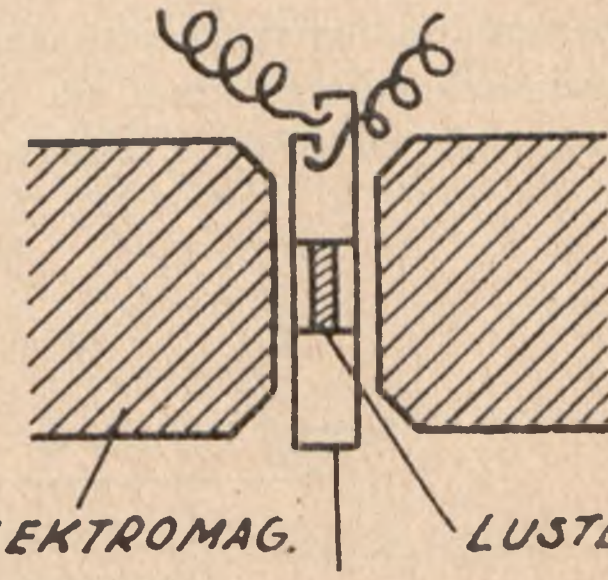
Bardzo często zachodzi potrzeba eksperymentalnego ustalenia charakteru prądu, płynącego w danym obwodzie. Chcąc się dowiedzieć czy mamy do czynienia z prądem stałym, czy też zmiennym posługujemy się oscylagrafami, których różne konstrukcje podaje autor w poniższym artykule.

Oscylografy są to przyrządy, rejestrujące graficznie wszelkie zmiany napięcia lub natężenia prądu. Dla radjotechniki, operującej wyjątkowo szeroką skalą częstotliwości, oscylograf posiada specjalnie doniosłe znanie, jako jedyny przyrząd, pozwalający na plastyczne, niemal namacalne ujęcie szeregu niezmiernie skomplikowanych zjawisk, które bez jego pomocy wymykałyby się z pod obserwacji. Tak np., oscylograf wykaże dokładnie przebieg prądu w antenie nadawczej lub odbiorczej, zarejestruje drgania prądu podczas ładowania lub rozładowywania kondensatora, prądu, wzbudzanego w oscylatorze łukowym lub lampowym, dalej, pozwoli na dokładną analizę zjawiska superreakcji, posłuży, jako przyrząd do mierzenia fazy prądu i t. d. i t. d. Uogólniając rolę oscylografu można powiedzieć, że oddaje on nieocenione usługi w tych wszystkich wypadkach, gdzie wchodzi w grę analiza szybkich zmian pola magnetycznego lub elektrostatycznego bez względu na częstotliwość. Do opracowania niniejszego szkicu posłużyła nam publikacja na temat oscylografów, zamieszczona w Q. S. T. Français.

Jak wspomnieliśmy wyżej, oscylograf służy do graficznego przedstawienia wahań napięcia lub natężenia prądu. Wahania te rejestrowane są na kliszy fotograficznej w postaci sinusoidy lub krzywej nieforemnej przy pomocy drgającej wiązki promieni. Oscylografy podzielić można na dwie grupy, z których jedna, reprezentowana przez przyrządy Blondel'a, Duddel'a, Abraham'a służy do rejestracji zmian prądu małej częstotliwości, druga zaś, której przedstawicielem jest oscylograf katodowy, umożliwia analizę prądów wszelkich częstotliwości od 0 do 1.000.000.000 okresów na sekundę.

OSCYLOGRAF BLONDEL'A.

Konstrukcja tego przyrządu oparta jest na zasadzie galwanometru, którego wychylenia wskazówki są proporcjonalne do wielkości prądu w danej chwili.



Rys. 1.

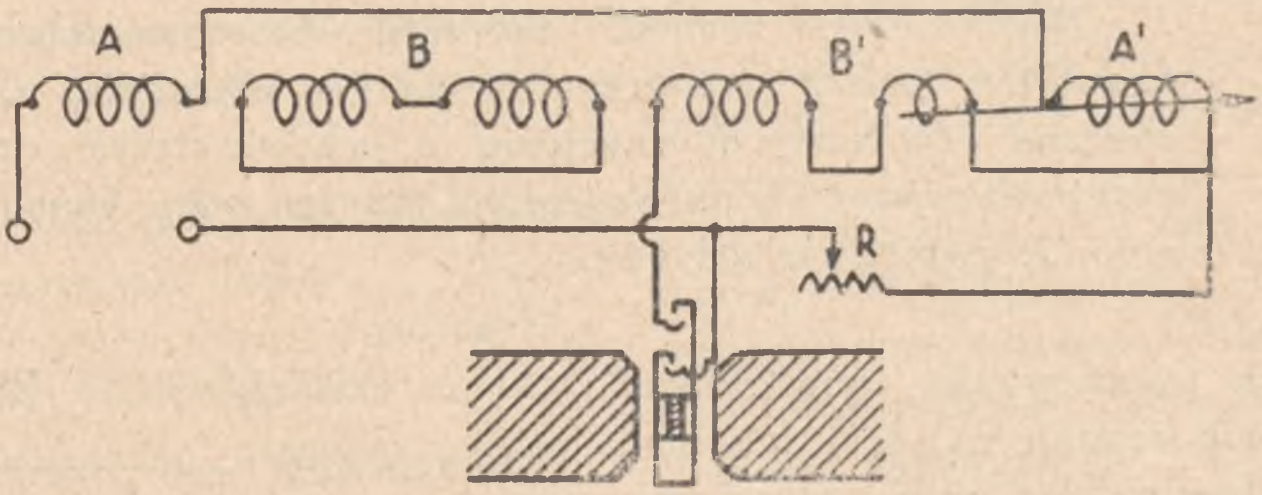
Za podstawę swego oscylografu Blondel użył galwanometru d'Arsonvala, który zmodyfikował w ten sposób, że poruszenia ramki ściśle uzależnił, niejako zsynchronizował ze zmianami prądu. Cel ten osiągnął przez zmniejszenie do minimum szkodliwego efektu bezwładności ramki oraz przez taką konstrukcję mechaniczną, że okres drgań własnych ramki jest mniejszy od okresu drgań prądu, gdy ramka ma pełną swobodę ruchu. Rezultat spełnienia tych dwuch warunków jest taki, że wychylenia ramki są ściśle proporcjonalne do wielkości prądu w danej chwili, a spółczynnik proporcjonalności niezależny od częstotliwości jest taki sam, jak przy prądzie stałym. Ramka oscylografu Blondel'a reaguje dokładnie na wszelkie zmiany prądu nawet w tym wypadku, gdy nie mają one przebiegu sinusoidalnego. Tłumienie szkodliwego wpływu bezwładności osiąga się przez zanurzenie ramki

wraz ze zwierciadełkiem w oliwie o odpowiedniej gęstości.

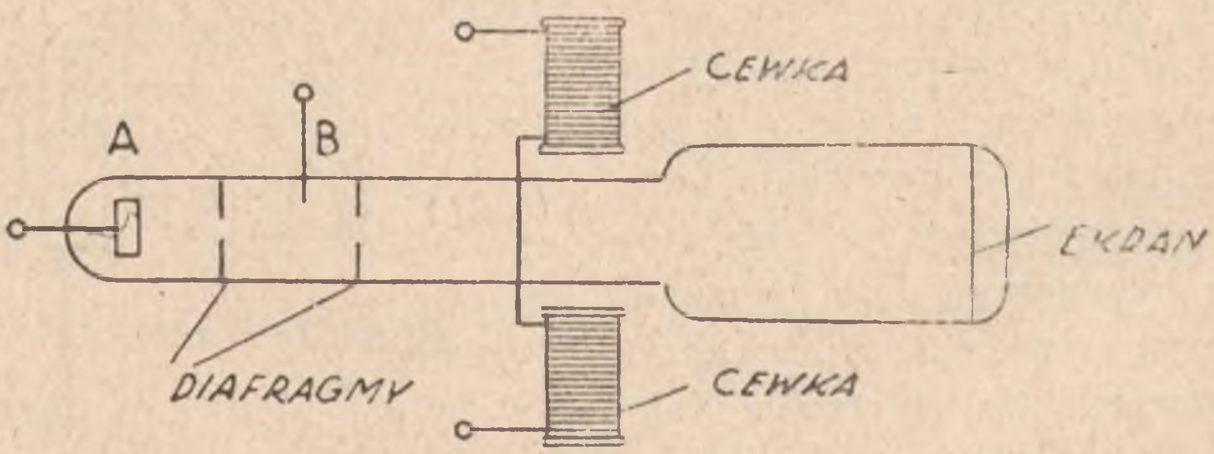
Zasada oscylografu przedstawiona jest na rys. 1. Pomiędzy dwoma biegunami silnego elektromagnesu umieszczona jest lekka, ruchoma ramka, którą tworzą dwa cienkie druty, oddalone od siebie o kilka milimetrów. Pośrodku ramki umieszczone jest małe i lekkie zwierciadełko, które rzuca na płytę fotograficzną punkt świetlny. Z chwilą wychylenia, pod wpływem prądu, ramki, na kliszy pojawia się linja, której długość proporcjonalna jest do wielkości prądu (oś rzędnych).

Aby otrzymać na kliszy obraz prądu, klisza musi się przesuwać z szybkością stałą w kierunku prostopadłym do promienia i jego ruchu.

Oscylograf Blondel'a posiada tę wadę, że wierność jego interpretacji graficznej jest proporcjonalna do różnicy pomiędzy wielkością okresu drgań własnych ramki przyrządu a wielkością okresu prądu, przyczem pierwsza ma być mniejsza od drugiej. Dzięki powyższemu warunkowi oscylograf ten spełnia zadawalająco swoje zadanie przy analizie prądu np. sieci miejskiej, lub wogóle prądu o częstotliwości 50 okr./sek. (Okres drgań własnych ramki trwa około 0,001 sek.). Przy częstotliwościach wyższych przekraczających 200 okr./sek., różnica pomiędzy okresem drgań własnych ramki a okresem prądu staje się zbyt mała, upada zatem warunek sprawnego działania przyrządu.



Rys. 2.



Rys. 3.

REOGRAF ABRAHAM'A.

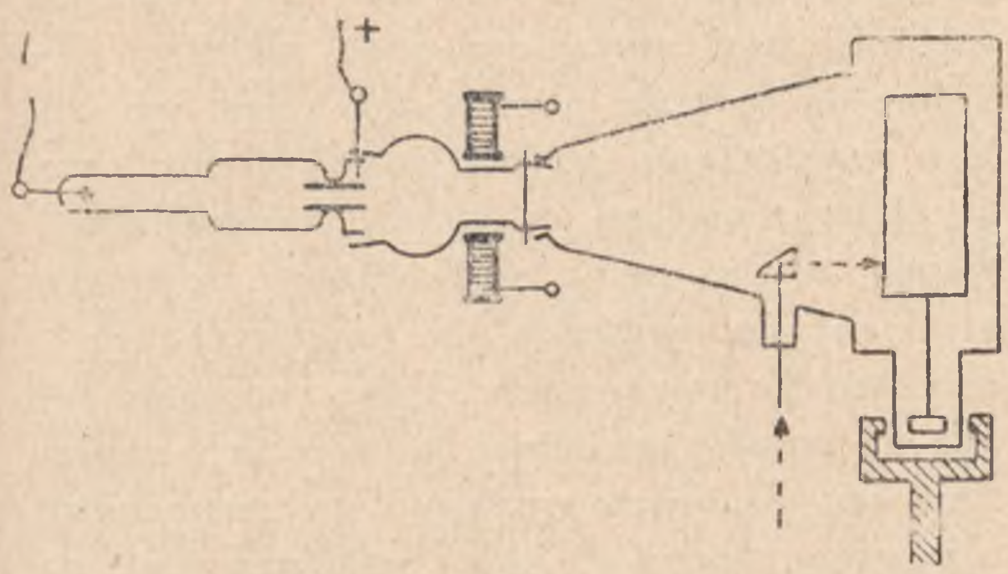
W przeciwieństwie do oscylografu Blondel'a, dokładność wskazań reografu Abrahama nie jest w tym stopniu uzależniona od bydwa przyrządy pracują w tej samej skali częstotliwości zmian prądu, pomimo, że obydwa przyrządy pracują w tej samej skali częstotliwości mniej więcej od 0 do 300 okr. sek.

Reograf Abraham'a (rys. 2), opiera się, podobnie jak oscylograf Blondel'a, na zasadzie galwanometru Desprez d'Arsonval'a, istnieją jednak pomiędzy nimi zasadnicze różnice konstrukcyjne, a mianowicie: 1⁰ okres drgań własnych ramki reografu jest **większy**, anieżeli okres prądu i to w znacznie wyższym stosunku, anieżeli w oscylografie Blondel'a był on mniejszy od okresu prądu i 2⁰ tłumienie szkodiwego efektu bezwładności ramki odbywa się nie w sposób mechaniczny, lecz przez odpowiednie ustosunkowanie oporów i pól elektromagnetycznych systemu cewek.

Prąd, poddawany analizie, płynie przez cewki A i A' oraz przez zmienny opór, wykonany z przewodnika prostego (minimum

samoindukcji). Cewki A i A' indukują w cewkach B i B' prąd o odwróconej fazie. Przez ustalenie najkorzystniejszej wzajemnej indukcji i oporów osiąga się dwa zasadnicze warunki sprawnego działania reografu, a mianowicie 1º zrównanie oporu B z oporem obwodu ramki oraz 2º zrównanie spółczynników samoindukcji wszystkich cewek. Gdy warunki te są spełnione, punkt świetlny na kliszy reaguje wyraźnie na najmniejsze zmiany prądu.

Wspólną wadą zarówno oscylografu Blondela, jak i reografu Abraham'a jest ograniczone pole działania i to w zakresie najniż-



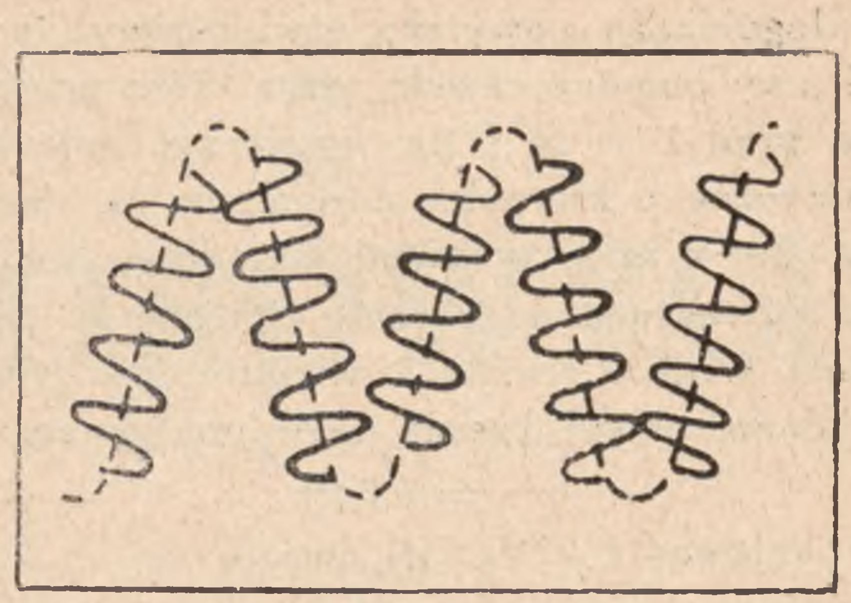
Rys. 4.

szych częstotliwości. Dla przekroczenia 300 okresów na sekundę należało skonstruować taki przyrząd, w którym bezwładność ruchomych organów nie przeciwstawiałaby się skłonności do reagowania na szybkie zmiany prądu. Jasną jest rzeczą, że rozwiązanie koncepcji takiego oscylografu, zwłaszcza dla wielkich częstotliwości, nie mogło leżeć w płaszczyźnie materjalnej. Zagadnienie to rozwiązano w sposób doskonały, wprzęgając do pracy elektron i powierzając mu rolę podwójną, analogiczną do ramki i ruchomego promienia.

RURKA BRAUNA.

Realizując myśl Hessa, który w promieniach katodowych Crooks'a widział środek, umożliwiający badanie zmian pola magnetycznego lub elektrycznego, Braun skonstruował przyrząd, który przedstawiony jest schematycznie na rys. 3.

W rurce szklanej, długości około 80 cm., zamknięte są dwie elektrody A i B, z których A otrzymuje z zewnątrz potencjał ujemny (katoda). Jeśli po starannem opróżnieniu rurki z powietrza wytworzyć, przy po-



Rys. 5.

mocy np. maszyny Windhorsta wysoką różnicę potencjałów, pomiędzy elektrodami utworzy się wiązka promieni katodowych. Jeśli teraz wiązkę tę przepuścimy przez djafragmę, wstawioną pomiędzy katodę a połyskujący ekran, umieszczony w przeciwnym końcu rurki, na ekranie ukaże się niewielki punkt świetlny. Wiadomo, że promienie katodowe ulegają odchyleniu wskutek oddziaływania pola magnetycznego lub elektrostatycznego. Odchylenie to, w założeniu przypuśćmy niewielkie, da się określić ze wzoru

$$\alpha = H \frac{el}{mv}$$

w którym H oznacza natężenie pola wytworzonego na odcinku **e** strumienia elektronów, **e**, **m**, **r**, zaś wyrażają odpowiednio ładunek, masę i szybkość elektronów.

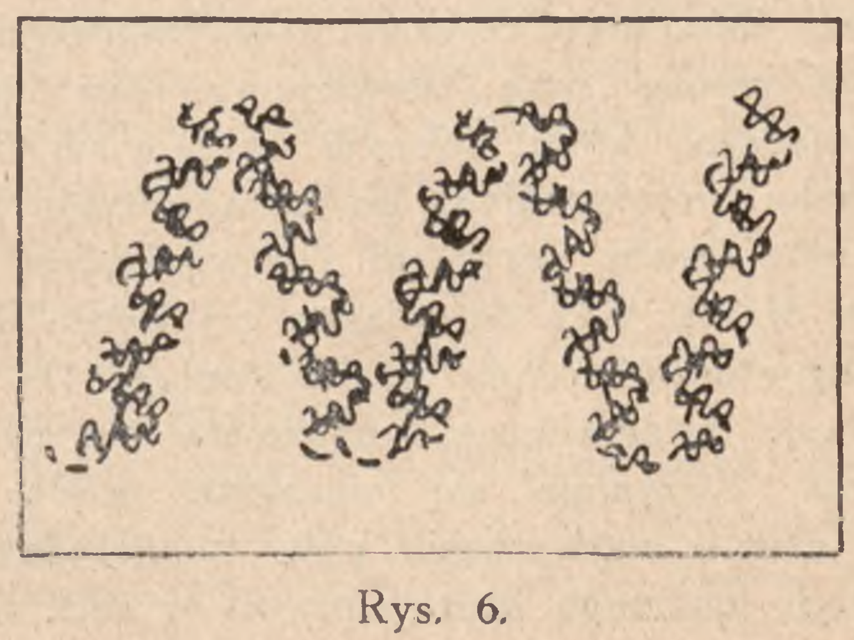
Otóż, jeśli pole, proporcjonalne do natężenia, jest funkcją perjodyczną czasu, mamy

$$\alpha = KI \cdot \frac{el}{mv} f(t);$$

gdy **v** jest stałe przez cały czas trwania doświadczenia, wskutek jednakowej różnicy potencjałów A i B mamy:

$$\alpha = h t (t),$$

gdzie **h** jest stałą.



Rys. 6.

Uogólniając powyższe, stwierdzimy, że jeśli przy pomocy cewek, przez które przepływa prąd i = Io f (t), wytworzyć pole magnetyczne o kierunku normalnym w stosunku do wiązki promieni katodowych, plama błyszcząca na ekranie zmieni swe położenie wzdłuż prostej i wielkość odchylenia w danej chwili będzie określona przez:

$$\alpha = h f (t),$$

a ponieważ $i = I_0 f (t)$, przeto

$$\alpha = k i$$

Stosunek ten jest najzupełniej ścisły, niezależnie od częstotliwości prądu, przepływającego przez cewki ze względu na brak absolutny inercji organu oscylującego.

OSCYLOGRAF KATODOWY (DUFOUR'A).

Wyzyskawszy własności rurki Brauna, Dufour skonstruował swój idealny oscylograf. Przyrząd ten różni się od przyrządu Brauna tem jedynie, że połyskujący ekran zastąpiony został kliszą fotograficzną, na której utrwalają się oscylacje wiązki promieni katodowych, występujące pod wpływem zmian pola magnetycznego.

Działanie oscylografu jest następujące.

Przy analizie prądów o częstotliwości od 0 do 100.000 okresów na sekundę, błonę, pokrytą emulsją światłoczułą, umieszcza się na walcu, obracanym z szybkością 10 m. na sek. Po wykonaniu jednego obrotu walca strumień elektronów zostaje automatycznie zatamowany w celu uniknięcia wzajemnego nakładania się wykresów.

Gdy częstotliwość zmian prądu badanego przekracza 100.000, powyższy system notowania staje się nieodpowiednim ze względu na zbyt małą szybkość cylindra. Nastręczającą się w tym wypadku trudność Dufour pokonał w ten sposób, że wiązkę promieni katodowych wprowadził w pomocnicze, jednakowo zmienne pole magnetyczne, wytworzone przy pomocy np. łuku śpiewającego, które odchyla wiązkę w kierunku prostopadłym do zasadniczego kierunku ruchu promieni i równoległym do osi walca. Gdy na wiązkę nie działa pole magnetyczne prądu analizowanego. (Y) na błonie fotograficznej, nawiniętej na cylindrze, otrzymuje się sinusoidę prądu X. Z chwilą wytworzenia pola magnetycznego prądu badanego, które wprawia w ruch wiązkę w kierunku prostopadłym do osi walca, na filmie otrzymuje się obraz prądu Y w postaci np. sinusoidy, nałożonej jakgdyby na inną, niewidoczną sinusoidę, będącą obrazem prądu X. Podobizna takiego wykresu przedstawiona jest na rys. 4. Odpowiednikiem (w teorji) tej pomysłowej koncepcji byłby zwykły oscylograf do notowania średnich częstotliwości, wyposażony w walec o wielkiej średnicy, obracany z szybkością praktycznie niedostępną.

Do analizy prądów o b. wielkiej częstotliwości powyższa matoda okazałaby się niewystarczającą: wykresy byłyby zbyt trudne do odczytania. Do notowania tak wielkich częstotliwości służą odmienne metody, podobne do opisanej poprzednio, celem ich zaś jest przedłużenie do możliwych granic drogi plamy świetlnej na błonie fotograficznej. Osiąga się to przez wytworzenie złożonego systemu pomocniczych pól magnetycznych o rozmaitych natężeniach, które, oddziaływując na wiązkę promieni katodowych nakładają jej zasadnicze wahania na pomocniczą sinusoidę, która z kolei nałożona jest na drugą pomocniczą sinusoidę, ta ostatnia, w razie potrzeby, na trzecią i t. d. Rys. 5. ilustruje wykres prądu analizowanego (sinusoida o najmniejszej amplitudzie), nałożony na dwie sinusoidy pomocnicze. Przy tych metodach użycie walca wirującego staje się zbędnem i plama świetlna porusza się na płaszczyźnie.

Podobnie, jak przy notowaniu mniejszych częstotliwości funkcjonowanie rurki jest uzależnione przy pomocy specjalnego wyłącznika od ruchu cylindra i trwa dokładnie w czasie jednego jego obrotu, tutaj używa się wyłącznika specjalnej konstrukcji, który utrzymuje w synchronizacji funkcjonowanie rurki i przesuwanie wiązki promieni katodowych. Czas trwania obydwu tych czynności wynosi od 1/1000 do 1/20.000 sekundy.

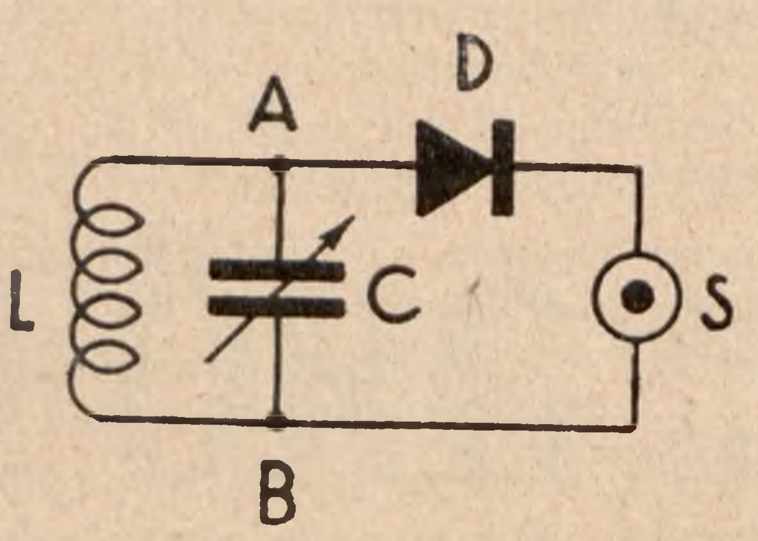
Przy pomocy oscylografu Dufour'a można otrzymywać dokładne wykresy prądów, wzbudzonych przez fale elektromagnetyczne wszelkich możliwych długości. W roku 1922 Dufour obiecywał w krótkim czasie opanować częstotliwość 200.000.000 okr./sek. W r. 1924 otrzymał odbitki prądów o częstotliwości 1 miljarda, odpowiadających zatem falom długości 3 mm.

B. Pollack.

Wydajność układów DWUDETEKTOROWYCH

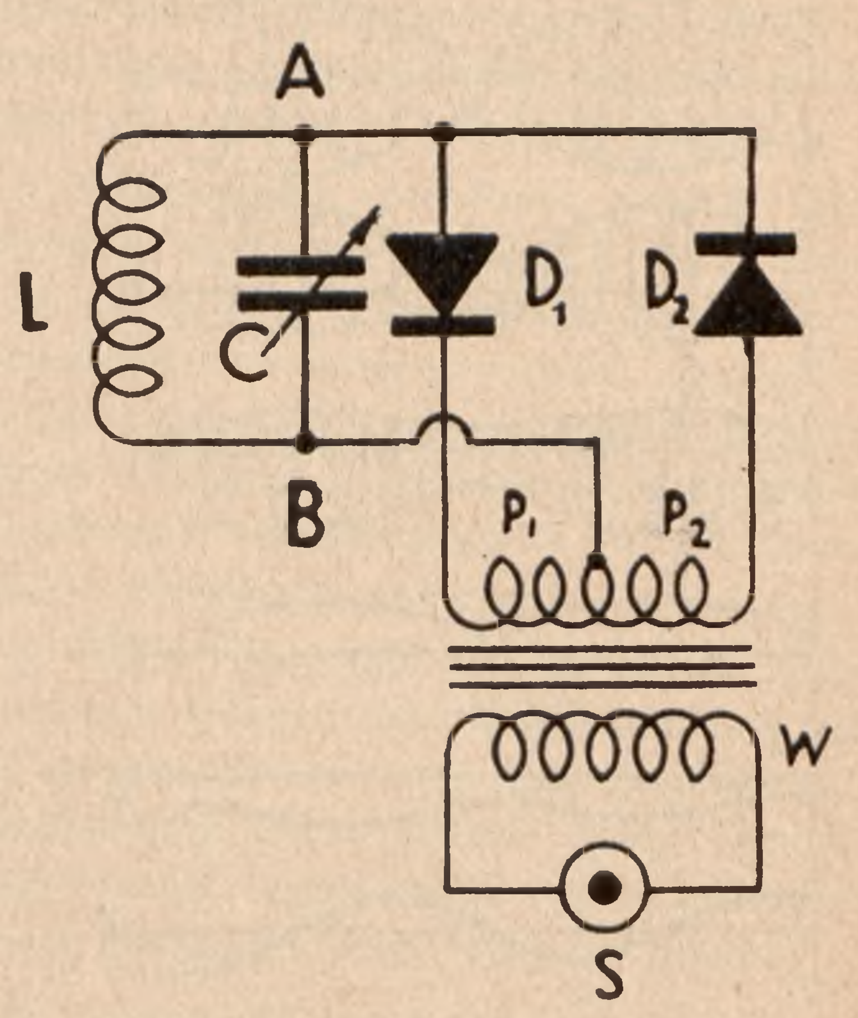
Ponieważ własności detekcyjne styku pomiędzy kryształem i metalem polegają na stawianiu przez ten styk większego oporu prądowi płynącemu w kierunku od metalu do kryształu niż w przeciwnym, narzuca się wniosek, że w ten sposób wykorzystujemy prąd płynący tylko w jednym kierunku, czyli jedną połówkę prądu zmiennego, podczas gdy drugą niejako tracimy. Od wniosku tego już pozostawał jeden krok do zrealizowania odbiornika dwudetektorowego, w którym każdy detektor pracowałby w innym kierunku, wyzyskując w ten sposób obie połówki prądu. Odbiornik taki powinien zatem posiadać wydajność dwa razy większą niż jednodetektorowy. Na skutek identyfikowania dwa razy większej wydajności z dwa razy silniejszym efektem akustycznym — układy dwudetektorowe wzbudziły dość duże zainteresowanie i kilka ich typów rozpowszechniło się w praktyce radjoamatorskiej.

Każdy jednak posiadacz takiego odbiornika musi przyznać, że nie jest w stanie wykryć najmniejszej różnicy w sile odbioru układów jedno i dwu-detektorowych. Dlaczego? Czy błąd leży w samej zasadzie działania układu, czy też w przecenianiu zależności siły odbioru od siły prądu zdetektorowanego?



Rys. 1.

Aby odpowiedzieć na powyższe, rozpatrzmy najprostszy układ detektora (rys. 1). Wskutek drgań wzbudzanych w obwodzie LC, pomiędzy punktami A i B występują wahania różnicy potencjałów wywołując przepływ prądu. Przyczem gdy prąd płynie od A do B opór detektora jest mniejszy, niż przy przepywie w kierunku przeciwnym. Ponieważ pozostałe wielkości składowe obwodu posiadają opór stały więc, w pierwszym wypadku natężenie prądu płynącego w obwodzie jest większe, niż przy kierunku prądu od B. do A. Innemi słowy prąd zostaje zdetektorowany. Jeżeli wykres prądu płynącego w obwodzie np. po zwarciu detektora przedstawiałby się jak na rys. 3 a, to po zdetektorowaniu prąd ten przybierze kształt jak na rys. 3 b., zaś średnia wartość jego natężenia jak na rys. 3 d.

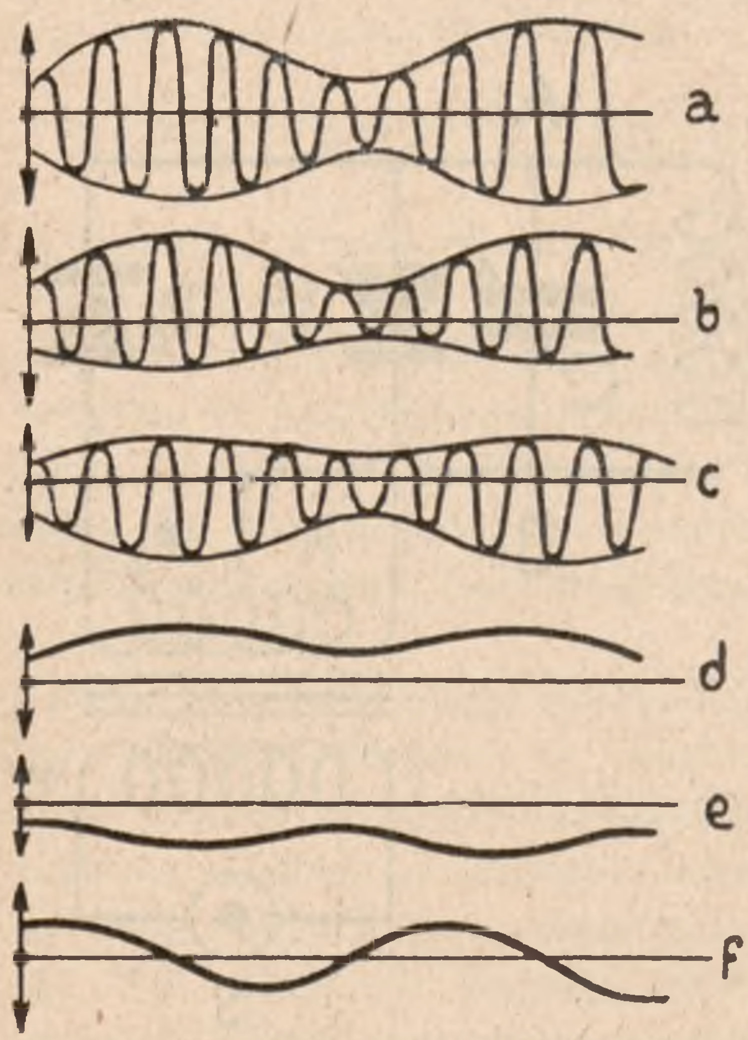


Rys. 2.

Jeżeli jednak włączylibyśmy teraz równolegle do detektora drugi, ale odwrócony w kierunku przeciwnym wówczas średnia war-

tość natężenia prądu w całym obwodzie byłaby równą zeru. Mianowicie prądowi płynącemu w detektorze pierwszym odpowiadałyby wykresy b. i d., w drugim zaś: e i f. Oczywiście znosiłyby się one nawzajem. To też w układach dwudetektorowych trzeba w obwód każdego detektora włączać albo jedną słuchawkę, albo część uzwojenia transformatora (rys. 2).

W tym ostatnim wypadku przez połowę P_2 uzwojenia pierwotngo płynie prąd zdetektorowany o kierunku przeciwnym do tegoż w uzwojeniu P_1, ale ponieważ również obwody



Rys. 3.

obu detektorów są włączone do transformatora w kierunkach przeciwnych więc ostatecznie kierunki pól magnetycznych obu połówek uzwojenia są zgodne, a prąd zmienny w obwodzie słuchawki ma przebieg jak na rys. 3 f. Intensywność tego prądu jest więc większa niż prądu uzyskanego z jednego tylko detektora, ale wziąwszy pod uwagę, że wskutek łączenia równoległego dwuch detektorów, spadek napięcia na ich zaciskach jest mniejszy niż na zaciskach jednego detektora, a więc i wydajność każdego detektora nieco mniejsza, oraz uwzględniwszy stratę energji w transformatorze, z łatwością możemy przewidzieć, że wydajność układu dwu detektorowego jest mniej, niż dwa razy większa od układu jednodetektorowego.

Zastanówmy się teraz jaki efekt akustyczny odpowiada temu zwiększeinu wydajności.

Przypuszczając, że zwiększenie energji elektrycznej wywołuje proporcjonalne zwiększenie energji akustycznej, przyjmujemy, że natężenie dźwięków wzmocniło się niemal dwukrotnie.

Jak wiemy, fale głosowe rozchodzą się w **jednolitym** ośrodku prostolinijnie i równomiernie we wszystkich kierunkach, a więc natężenie dźwięku jest odwrotnie proporcjonalne do kwadratu odległości źródła dźwięku oraz proporcjonalne do mocy tego źródła. Zwiększając więc energję źródła dźwięku istotnie zwiększymy wszędzie proporcjonalnie natężenie dźwięku.

Zwiększając je np. dwukrotnie możemy jednakże wyrównać tę nadwyżkę przez odsunięcie się od źródła dźwięku do 2 poprzedniej odległości. Stąd wynika, że ten sam dźwięk np. dzwonka słyszany z odległości trzech metrów ma dziewięć razy mniejsze natężenie niż słuchamy z odległości jednego metra.

Jeżeli jednak uświadomimy to sobie, albo, co lepiej, przeeksperymentujemy, zauważymy, że nasz narząd słuchu reaguje bardzo słabo na różnicę wywołaną trzykrotnem zmniejszeniem odległości od źródła dźwięku, a więc na dziesięciokrotne niemal zmniejszenie natężenia dźwięku. Jeżeli zaś chodzi o wyczucie zwiększenia zaledwie dwukrotnego siły dźwięku, to jest ono zupełnie niemożliwe. Dość uświadomić sobie, że odpowiada ono przesunięciu się z 1 m. 40 cm. do 1 metra odległości od np. dzwonka.

Dodawszy do tego, że wydajność układu dwudetektorowego jest znacznie mniej niż 2 razy większa w stosunku do jednodetektorowego, a w poszczególnych wypadkach stosunek ten niewiele jest wyższy ponad jedność, możemy sobie już sami wyrobić zdanie co do racjonalności stosowania odbiorników tego typu.

S. S.

NADAJNIK

na fale

2—6 metrów

Lampka katodowa dzisiejszej konstrukcji pozwala nam na wytwarzanie fal krótkich rzędu paru metrów, a w specjalnych warunkach pracy nawet rzędu kilkudziesięciu centymetrów.

Fale te jak wykazał nasz rodak inż. J. Tykociński Tykociner nadają się szczególnie do badań np. układów antenowych dzięki łatwości konstrukcji modeli mogących być demonstrowanymi i studjowanymi na stole.

Eksperymenty z prądami ultra-szybkozmiennymi połączone są jednak z pewnemi trudnościami i pracując niemi należy uwzględnić cały szereg czynników mających małe znaczenie w eksperymentach na falach broadcastingowych.

A więc [1]):

a) Fale stojące mogą powstawać wzdłuż przewodników i cewek, a nawet na płytach większych kondensatorów włączonych w takie obwody.

b) Charakterystyka danego obwodu zależna jest od rozkładu prądu, a więc efekt spowodowany przez kondensator, cewkę lub przewodnik, zależny jest od ich pozycji względem węzłów i brzuśców prądu.

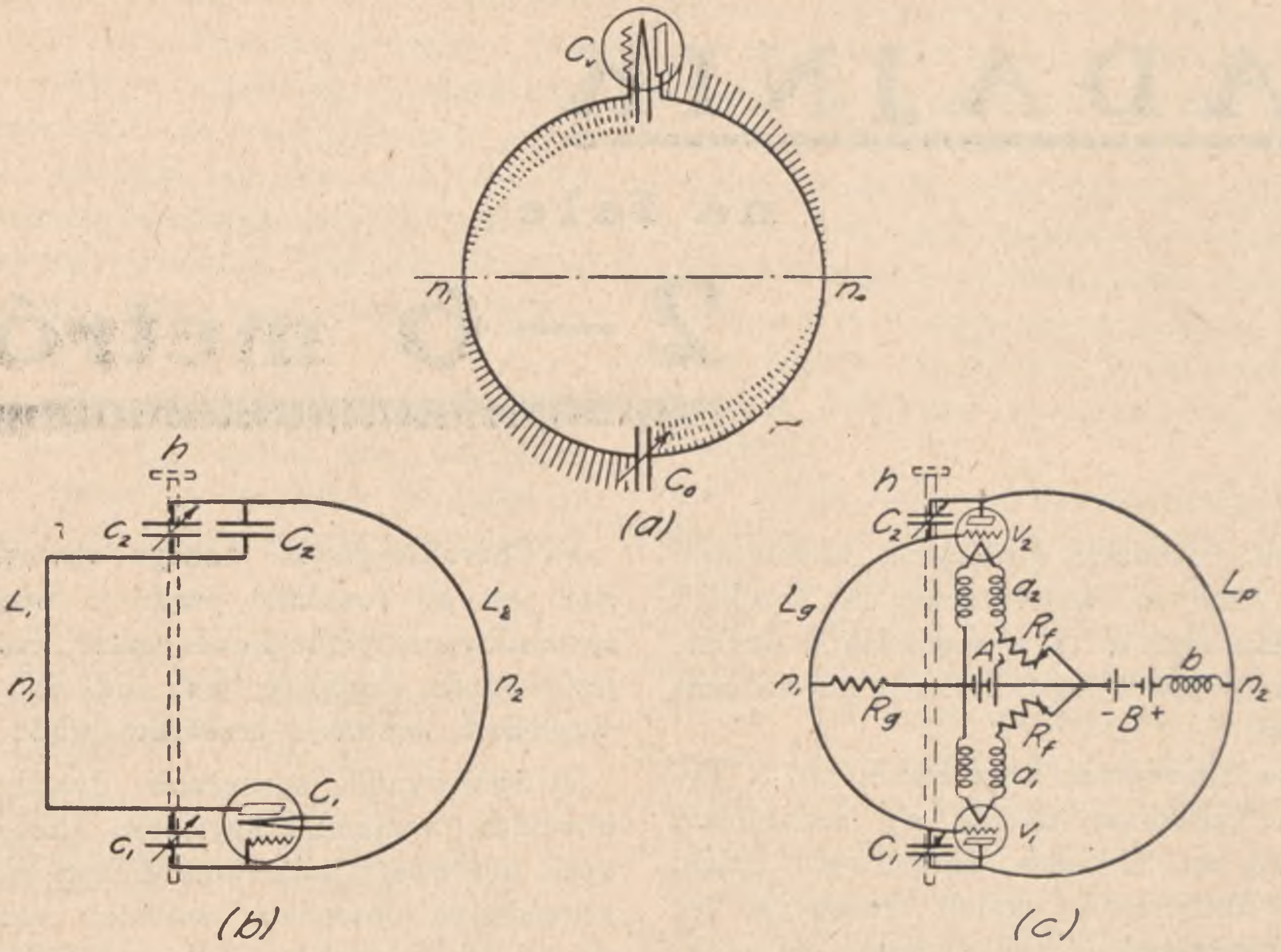
c) Spółczynnik sprzężenia dwóch takich obwodów wzajemnie na siebie oddziaływujących nie zależy tylko, jak to ma miejsce w normalnych obwodach wielkiej częstotliwości od ich geometrycznych wymiarów i wzajemnej odległości, ale również od wzajemnego położenia względem siebie węzłów i brzuśców w obydwóch obwodach.

d) Węzły pozostają w pewnych stałych pozycjach tylko o ile częstotliwość się zmienia na skutek strojenia kondensatorów lub samoindukcji, lub z powodu zmian warunków pracy lampki oscylatora, węzły przesuwają się na skutek nowego rozkładu prądu.

W pomiarach częstotliwości i promieniowania opartych na zasadzie rezonansu mogą się wkraść błędy z powodu przesunięcia się węzła obwodu oscylacyjnego na skutek zmiany pojemności przy strojeniu tych obwodów. Strojąc więc, odsuwamy jeden z tych węzłów

---

[1]) „Short Wave Transmitters and Methods of Tuning" by T. Tykociner Tykociński and Lloyd P. Garner.



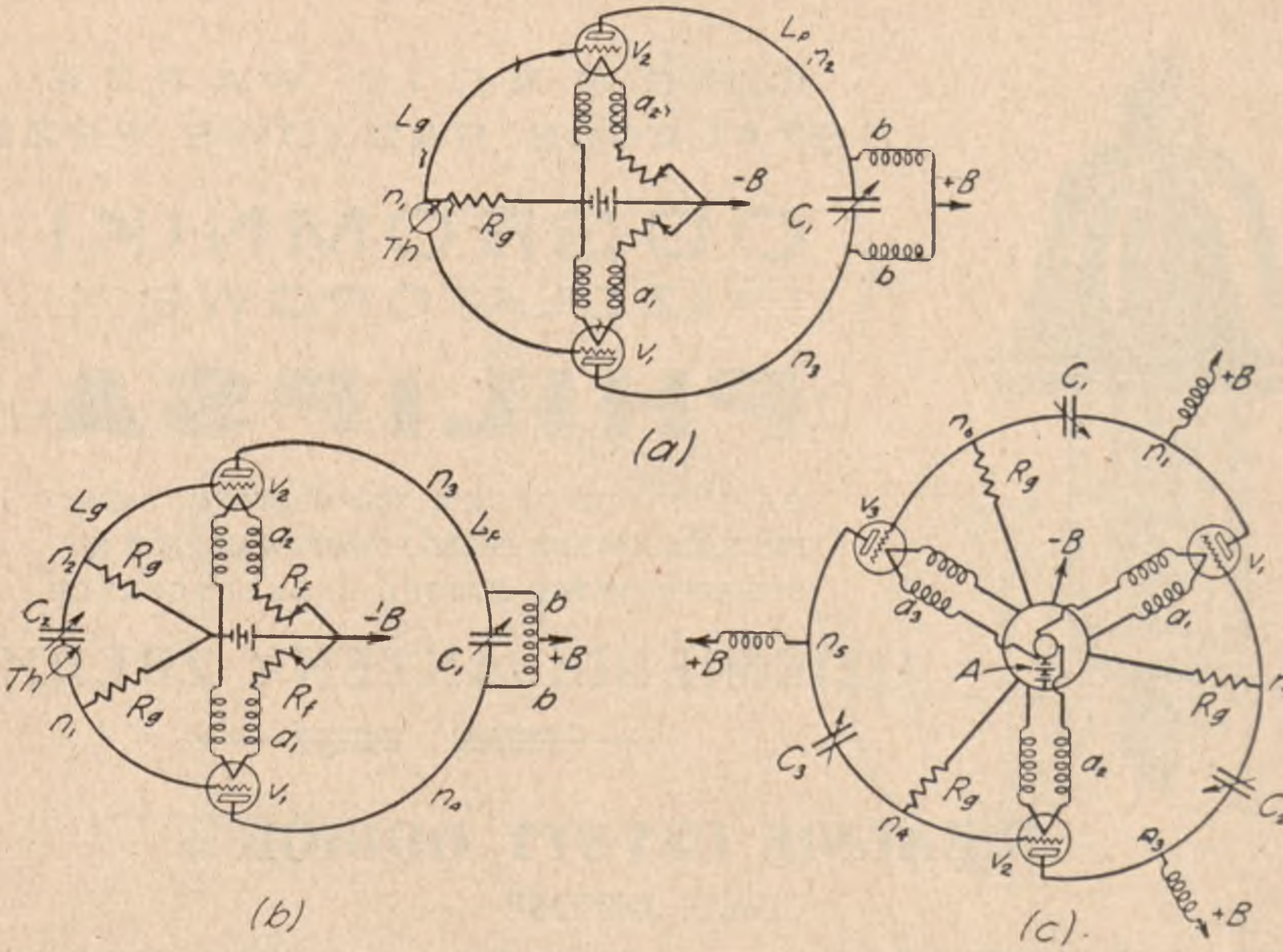
Rys. 1.

od drugiego i temsamem zmniejszamy spółczynnik samoindukcji, nie zmieniając ich wzajemnego położenia.

Badania inż. T. Tykocińskiego Tykocinera miały właśnie za zadanie skonstruowanie nadajnika i metody strojenia, któreby usunęły trudności wynikające z przesuwania się węzłów podczas strojenia.

UKŁADY SYMETRYCZNE.

Na fig. 1a przedstawiony jest obwód oscylacyjny lampki o geometrycznych wymiarach zbliżonych do długości fali wzbudzonej. Jeżeli kondensator Co ma tę samą wartość co pojemność lampki Cv — węzły powstaną w symetrycznych punktach n_1 i n_2. W miarę jednak zwiększania pojemności Co, węzły te będą się przesuwały w kierunku tegoż kondensatora i układ straci symetrję, chyba że zastosujemy układ fig. 1 b, gdzie $C_1 = C_2$, a c_1 i c_2 są jednakowe i stroją się razem. Zamiast dobierania kondensatora C_2 i jednocześnie w celu zwiększeni mocy możemy zastosować zamiast niego drugą lampkę. Taki układ przedstawiony jest na fig. 1c. Konden-



Rys. 2. Różne typy układów symetrycznych.

satorki strojące należy ustawić jaknajbliżej odpowiednich lampek i zachować geometryczną symetrję przewodów.

STROJENIE.

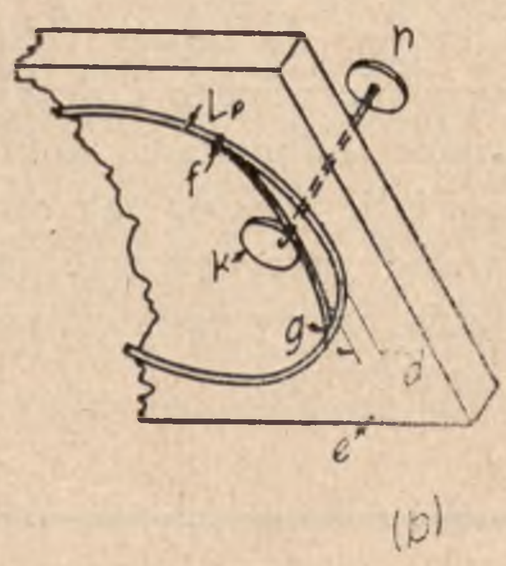
Jak precyzyjną musi być metoda strojenia o ile nam chodzi o nadawanie lub odbiór ściśle określonej fali, wystarczy uprzytomnić sobie, że fala 5 m. odpowiada częstotliwości 60.000 kilocyklów i w wypadku, gdy potrzebujemy otrzymać przez heterodynowanie częstotliwość 1,000 okresów należy dane oscylatory odstroić od siebie 0.0016% odpowiadających różnicy fali 0.083 mm.

Stąd pochodzą oryginalne sposoby precyzyjnego dostrajania za pomocą bardzo małych pojemności zmiennych, lub za pomocą zmiany samoindukcji. Na uwagę zasługuje tu metoda uwidoczniona na fig. 3 gdzie Lp jest to samoindukcja obwodu oscylacyjnego, g — sprężynka tworząca samoindukcję dodatkową wstawioną równolegle do pierwszej. Zmieniając odległość **d** pomiędzy sprężynką i samoindukcją za pomocą obracania ekscentrycznie ustawionego krążka **k** zmieniamy rozkład pojemności i samoindukcji, i w ten sposób uzyskujemy bardzo precyzyjne strojenie.

Po tym wstępie natury teoretycznej przystąpimy do opisu oscylatora za pomocą którego prof. T. Tykociński Tykociner przeprowadził w czasie swego odczytu cały szereg demonstracyj.

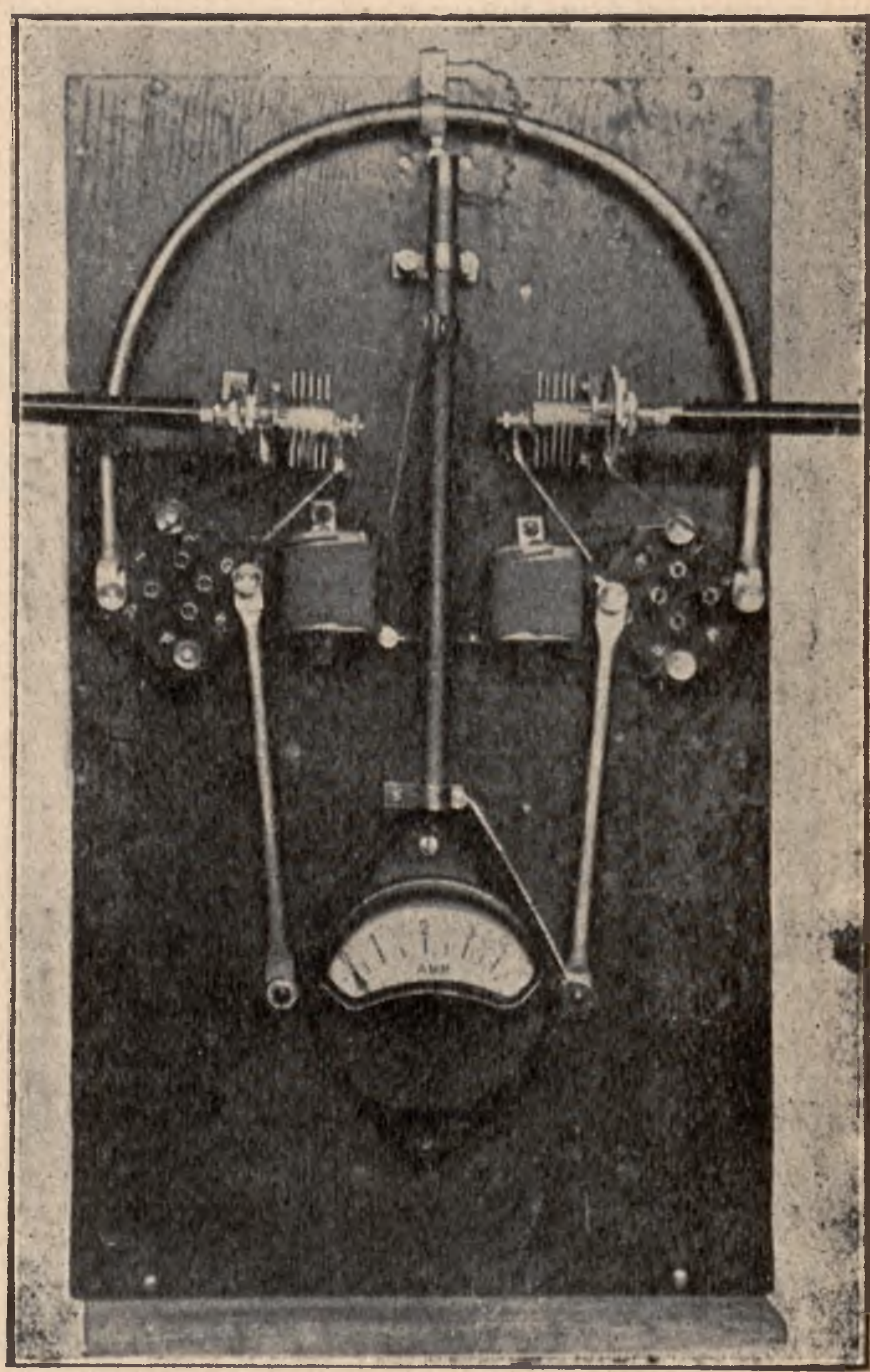
Na załączonych fotografjach uwidoczniony jest nadajnik tak z przodu jak i od strony przeciwnej. Zbudowany on jest na desce 22 na 38 cm. Jest to układ symetryczny według schematu uwidocznionego na fig. 1c. z dodaniem amperomierza cieplnego 0 — 4 amp. w obwód siatek. Jak widzimy w układzie tym jest tylko jeden obwód oscylacyjny składający się z samoindukcji anodowej z rurki miedzianej 8 mm. posrebrzanej długości 40 cm., wygiętej w górnej części nadajnika w formie podkowy, z samoindukcji siatkowej składającej się z dwóch prostych rurek miedzianych 14 cm. długości połączonych między sobą przez amperomierz cieplny oraz z pojemności lampek zmontowanych na zwyczajnych podstawkach typu NSF. Kondensatorki obrotowe typu NSF ustawione symetrycznie nad lampkami służą do dostrajania nadajnika na żądaną falę przez zwiększanie pojemności pomiędzy siatką i anodą danej lampki, stanowią więc tylko akcesorja pomocnicze.

Ze względu na to, że w układzie powyższym samoindukcja łącząca anody lampek, samoindukcja łącząca siatki, oraz pojemności tychże lampek stanowią jeden obwód drgań, działać on będzie jeżeli nawet prawie że



Rys. 3.

usuniemy z niego amperomierz i samoindukcje siatki przez postawienie lampek bardzo blisko siebie i połączenie siatek paroma centymetrami drutu. Jako opór siatki Rg użyty został opór silitowo - grafitowy używany przy aparatach anodowych (około 10.000 omów). Nadaje się on szczególnie do

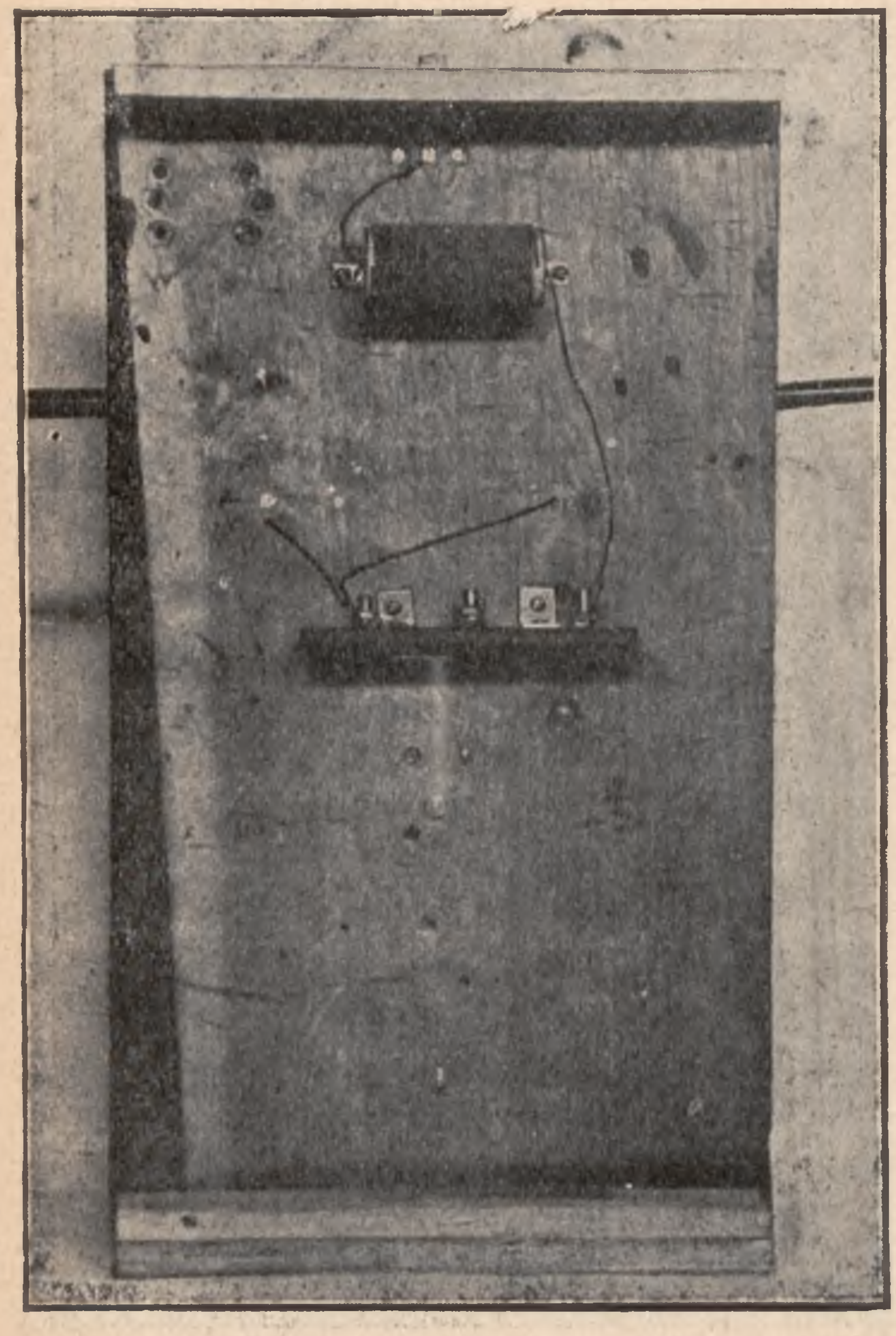


Rys. 4. Nadajnik widziany z przodu.

tego celu gdyż za pomocą mosiężnej łapki, którą można wzdłuż niego przesuwać, możemy dobrać najodpowiedniejszą wartość tego oporu do danych warunków pracy. Przy zastosowaniu podczas demonstracji lampek Telefunken RE134 i przy napięciu anodowem 300 woltów prawie cały taki opór był włączony w obwód.

DŁAWIKI.

Dla zabezpieczenia baterji od prądów wielkiej częstotliwości i zlokalizowania ich w obwodzie drgań musimy wstawić dławiki w obwody żarzenia i anodowy. Kwestja dławików w obwodzie żarzenia została tu rozwiązana bardzo pomysłowo. Każda para dławików nawinięta jest równocześnie na bloczku drewnianym 25 mm. średnicy 30 mm. długim drutem 0.8 w podwójnej bawełnie. Na pierwszy rzut oka każdy z tych dwóch dławików kombinowanych wygląda jak cewka o 24 zwojach, podczas gdy w rzeczywistości składa się z dwóch cewek po 12 zwoi nawiniętych równocześnie w jednej płaszczyźnie. Wytworzona w ten sposób pojemność pomię-



Rys. 5. Nadajnik widziany z tyłu.

dzy tymi dławikami służy jednocześnie do zblokowania akumulatora. Na fotografji przedstawiającej stronę tylną nadajnika widzimy dławik anodowy nawinięty również drutem 0.8 mm. na toczonym bloczku drewnianym 25 mm. średnicy i 55 mm. długości.

BATERJE.

O ile budowa tego nadajnika z frontu przedstawia nadzwyczaj prosto o tyle zdziwienie nas wprost ogarnia przy oglądaniu go ze strony przeciwnej. Można by się tam spodziewać choć paru przewodów, a tymczasem oprócz 3 zacisków bateryjnych i dławika anodowego nic tam niema. Niema nawet oporników żarzenia i lampki otrzymują pełne 4 wolty z akumulatora. Coprawda przy takiem żarzeniu i 300 wotlach na anodach lampki RE 134 długo nie mogą pracować i chociaż w chwili załączania baterji amperomierz wykazywał 1 amper w obwodzie oscylacyjnym już po paru minutach prąd ten spadał do pół ampera i trzeba było wyłączać baterje aby dać odpocząć lampkom. W w rezultacie jednak można było otrzymać żarzenie się lampki od latarki kieszonkowej na końcach drutów Lehara używanych do mierzenia długości fali, a luźno sprzężonych w odległości około 10 cm. od obwodu oscylacyjnego lub w falomierzu absorbcyjnym składającym się z kondensatorka „neutralizującego" NSF i niepełnego zwoju drutu montażowego wygiętego w podkowę o średnicy 10 cm.

POMIAR FALI.

Do pomiaru fali służą dwa druty z linki antenowej 10 do 15 m. długie rozpięte w odległości 6 cm. od siebie i połączone z jednego końca za pośrednictwem rurki helowej, galwanometru z termoelementem lub lampki od latarki kieszonkowej. Jeżeli na tych dwóch drutach zawiesimy płytkę metalową która je będzie spinać na krótko to przesuwając tę plytkę wzdłuż drutów zobaczymy, że w pewnej chwili lampka się zapali, potem przy przesuwaniu dalej zgaśnie, a następnie znowu się zapali. Odległość pomiędzy pozycją pierwszego i drugiego zapalenia się lampki odpowiada dokładnie połowie długości fali. Według tak otrzymanych pomiarów można przecechować falomierz.

Do nadawania należy wstawić klucz w obwód sylitu siatkowego.

Eska.

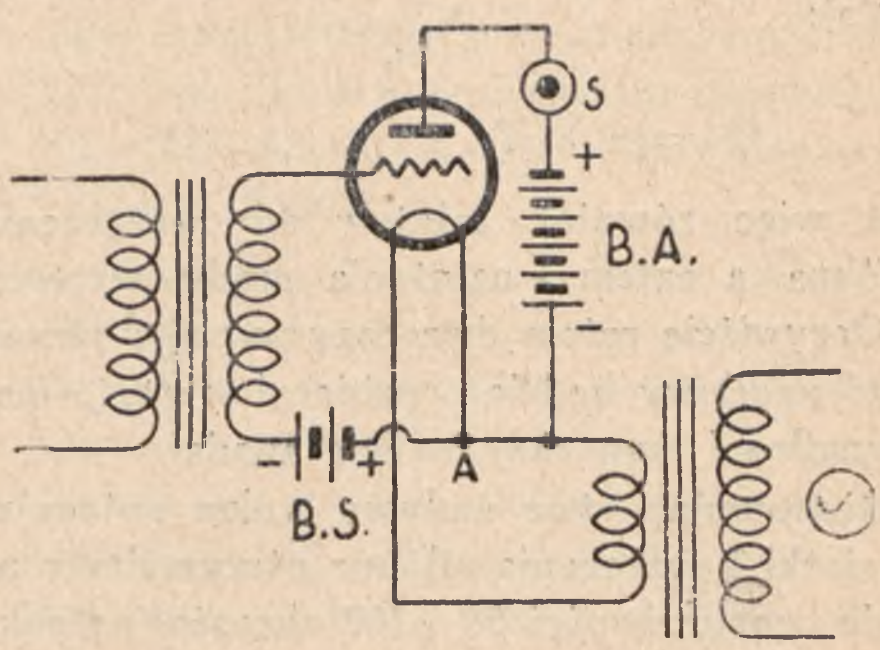
LAMPY ŻARZONE PRĄDEM ZMIENNYM

Próby zasilania instalacji odbiorczej prądem zmiennym datują się od bardzo dawna. Zwłaszcza stosowane dawniej lampy nieoszczędnościowe o grubem włóknie, zużywające po 5 i więcej watów na lampę były niewygodne ze względu na konieczność zasilania ich akumulatorami o wielkiej pojemności i musiały nasuwać konstruktorom spostrzeżenia, że przystosowanie takiej lampy do prądu miejskiego byłoby równoznaczne z udostępnieniem odbiorników szerokim masom. I teraz zresztą, kiedy lampa zużywa dziesięćkroć mniej prądu, wiecznie aktualną sprawą jest żarzenie jej prądem zmiennym z sieci oświetleniowej, chociażby z uwagi na pozbycie się ciągłej troski o całość akumulatora i uniezależnienie od niespodzianek w rodzaju wyczerpania się tegoż w sobotę wieczór, kiedy już nie można oddać go do naładowania.

Zanim omówimy sposoby przystosowania katody lampy do żarzenia jej prądem zmiennym, zastanówmy się dlaczego nie można stosować tegoż do każdego układu odbiorczego ze zwykłą lampą. Gdy zdamy sobie sprawę ze zjawisk, które towarzyszą zasilaniu włókna prądem zmiennym, zrozumiemy również co należy w konstrukcji lampy zmienić, aby zjawiska niepożądane dla nas usunąć.

Przypuśćmy, że lampę w układzie najprostszym np. wzmacniacza małej częstotliwości żarzymy prądem zmiennym. Odpowiednie napięcie uzyskaliśmy przez zastosowanie transformatora (rys. 1).

Ponieważ w uzwojeniu wtórnem tegoż 50 razy w ciągu sekundy płynie prąd w jednym kierunku i tyleż razy w drugim, więc tyleż razy zmienia się napięcie pomiędzy środkiem włókna a jego końcami. Ponieważ z jednym końcem włókna łączy się baterja siatki, więc i napięciei pomiędzy siatką i środkiem włókna zmienia się. Jeżeli np. napięcie na końcówkach transformatora wynosi 4 V, a napięcie baterji siatki również 4 V, bo potencjał

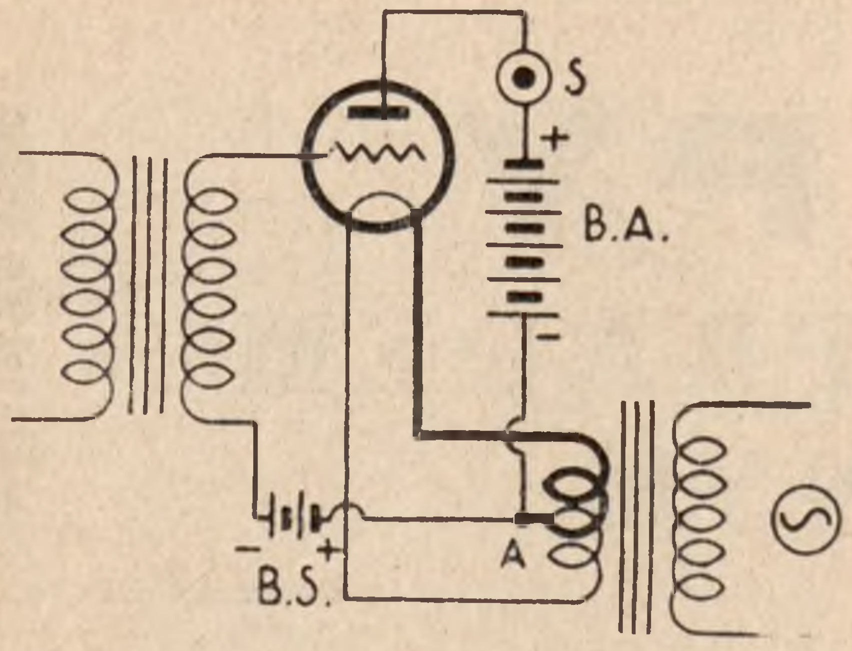


Rys. 1.

siatki będzie się wahał od — 2 V do — 6 V, ponieważ napięcie punktu A w stosunku do środka włókna zmienia się od — 2 V do + + 2 V.

Oczywiście zmiana potencjału w granicach kilku woltów wywołuje zmiany natężenia prądu anodowego wynoszące kilka miliamperów, co wobec częstotliwości słyszalnej tych zmian uniemożliwia zupełnie normalną pracę lampy. Oczywiśce oprócz potencjału siatki waha się i potencjał anody, jednak wpływ tych wahań jest bez porównania słabszy.

Gdybyśmy jednak w jakiś sposób uniezależnili potencjał siatki i ewentualnie anody od wahań napięcia na końcówkach transformatora nie uzyskalibyśmy w ten sposób jeszcze czystej audycji. Mianowicie natężenie prądu zmiennego dwa razy w ciągu każdeog okresu osiąga wartość maksymalną i dwa razy spada do zera. Rozżażenie włók-



Rys. 2.

na jest zależne od natężenia prądu i proporcjonalne do kwadratu tegoż natężenia. Z drugiej zaś strony emisja elektronów przez włókno wyraża się znanym wzorem (Richardson'a):

$$Q = a \sqrt{T} \cdot e^{-\frac{b}{T}} \quad \ldots . (1);$$

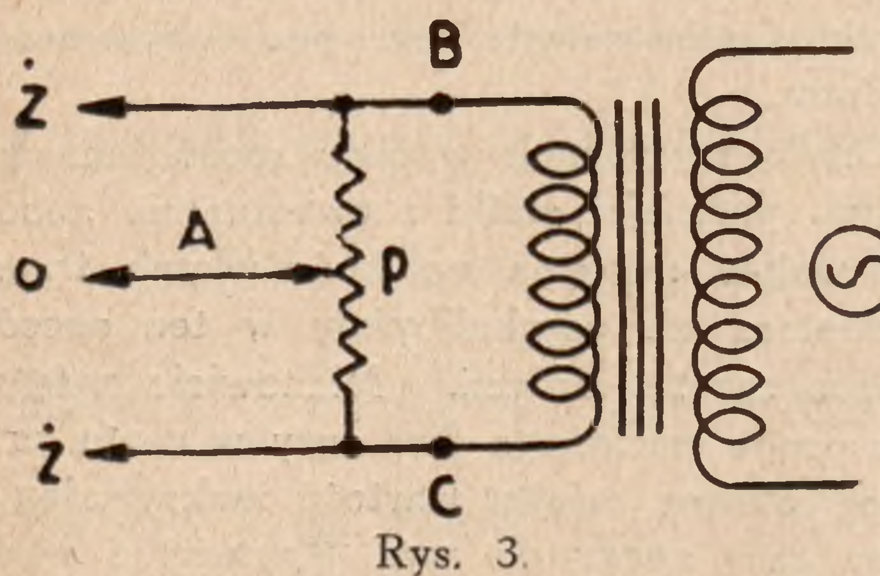
jest więc również zależna od rozżarzenia włókna, a zatem i natężenia prądu żarzenia.

Oczywiście zatem dwa razy w ciągu okresu prąd anodowy będzie przybierał wartość maksymalną i dwa razy będzie spadał.

Reasumując więc wpływy zmian potencjału siatki i rozżarenia włókna otrzymujemy aż dwie częstotliwości 50 i 100 okresów na sek., któremi będzie modulowany prąd anodowy.

Nakoniec niezależnie jeszcze od powyższego prąd zmienny, przepływając przez część obwodu siatki zwłaszcza lampy wielkiej częstotliwości indukuje w nim drgania, słabe zresztą, ale przejawiające się jako niski dźwięk, już nawet wtedy, kiedy np. część doprowadzenia do anteny idzie równolegle do linji oświetleniowej.

Chcąc więc zastosować prąd zmienny do żarzenia lamp musimy mieć na uwadze omówione trzy zjawiska i usunąć je w jakikolwiek sposób.

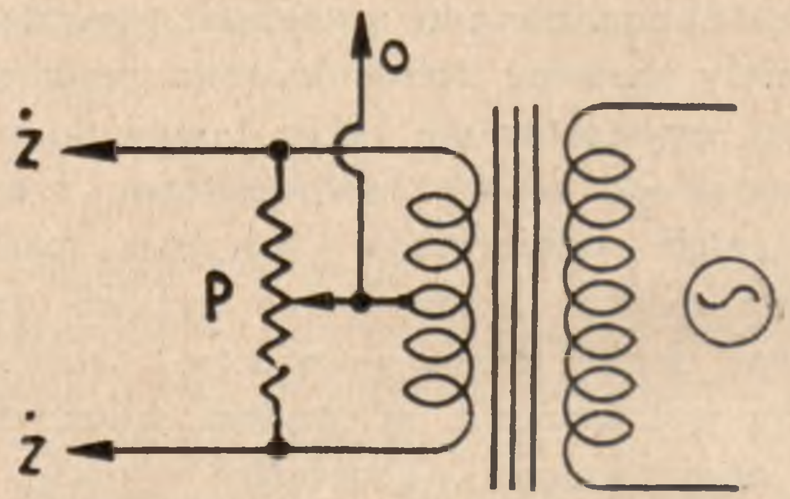


Rys. 3.

Wszystkie lampy żarzone prądem zmiennym dzielimy na dwie grupy: **lampy z katodą żarzoną bezpośrednio** oraz **lampy z katodą żarzoną pośrednio.**

Chcąc uniknąć wpływu bezpośredniego wahań napięcia prądu żarzenia na potencjał siatki musimy znaleźć w obwodzie żarzenia punkt, którego potencjał w stosunku do środka włókna nie ulega zmianom i dopiero do tego punktu przyłączać obwody siatki i anody. Punkt taki mamy już jeden; jest nim środek uzwojenia wtórnego transformatora. Wyrabia się więc specjalne transformatory z odprowadzeniem ze środka uzwojenia. Układ z takim transformatorem widzimy na rys. 2.

Zwykle jednak znalezienie zupełnie dokładnego środka uzwojenia jest niezmiernie trudne; rzadko też transformatory z odprowa-



Rys. 4.

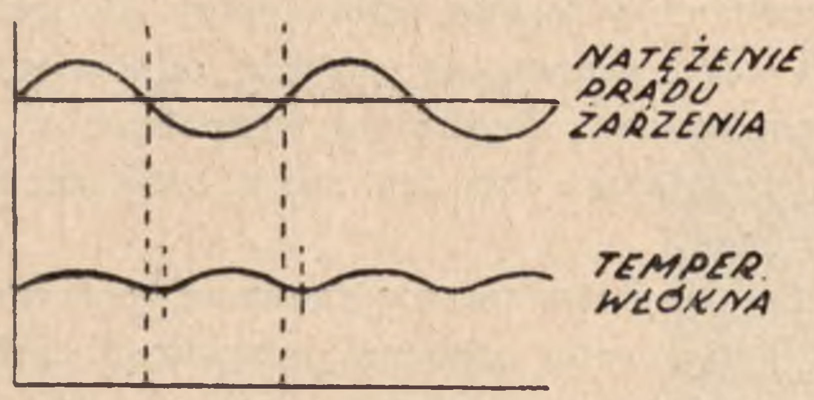
dzeniem ze środka spełniają swoje zadanie. Wystarczy tu bardzo mała niedokładność w wybraniu punktu przymocowania odprowadzenia, aby wywołać wahania potencjału siatki.

Z tego więc względu nieco praktyczniejszem jest spięcie transformatora potencjometrem, do którego kontaktu środkowego przyłączamy obwód siatki (rys. 3). Można wówczas eksperymentalnie dobrać najdogodniejsze ustawienie ruchomego kontaktu potencjometru. Toż samo odnosi się do transformatorów z odprowadzeniem tylko w przybliżeniu ze środka (rys. 4). Odprowadzenie przyłącza się do środk. zacisku potencjometru.

W wypadku, gdy zasilana jest w ten sposób lampa wielkiej częstotliwości, należy środkowy zacisk potencjometru połączyć kondensatorem stałym z zaciskiem krańcowym, ponieważ uzwojenie potencjometru, lub transformatora stanowi zbyt duży opór dla prądów zmiennych wielkiej częstotliwości.

Przez usunięcie wahań potencjału siatki nie pozbyliśmy się wahań w intensywności rozżarzenia włókna. Gdyby wahania te były proporcjonalne i równie szybkie, jak zmiany prądu żarzenia, niemożliwem byłoby ich usunięcie. Ponieważ jednak po zmniejszeniu się natężenia prądu włókno stygnie dość wolno, przebieg zmienności temperatury włókna w stosunku do zmienności prądu jest znacznie łagodniejszy (rys. 5). Przytem, co zresztą nie ma dla nas znaczenia, minima temperatury włókna są nieco przesunięte (opóźnione) w stosunku do 0 natężenia.

Amplituda wahań temperatury włókna jest tem mniejsza, im wolniej stygnie włókno, a więc im jest grubsze. A więc lampy żarzone



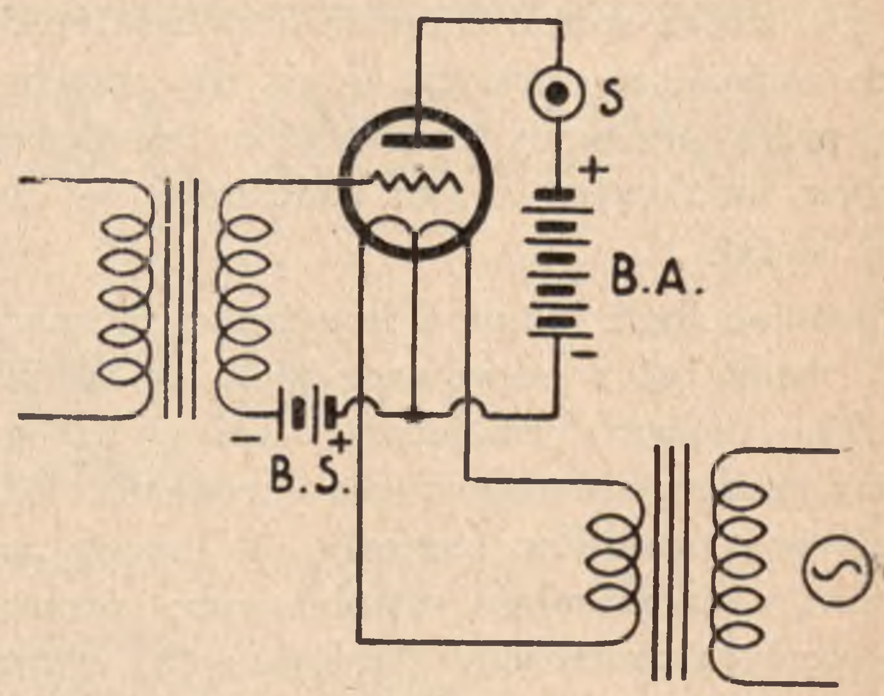
Rys. 5.

prądem zmiennym muszą mieć włókna grube, a co za tem idzie, wymagają znacznie silniejszego prądu żarzenia. Warunek ten jednak nie jest ani niewygodny, ani nie podnosi kosztów eksploatacji lampy, ponieważ prąd zmienny czerpany z sieci jest w stosunku do prądu otrzymanego z ogniw lub akumulatorów niesłychanie tani. (Godzina żarzenia 8 lamp, każda po 2 A natężenia pr. ż. — 4 grosze).

Pozatem jeżeli bliżej ropatrzymy wzór (1), zauważymy, że przy wysokich temperaturach włókna tej samej zmianie temperatury odpowiada mniejsza zmiana emisyj elektronów niż przy temperaturze niższej. Drugim więc sposobem zmniejszenia amplitudy wahań temperatury jest bardzo silne rozżarzanie włókna.

Z powyższego widzimy, że prądem zmiennym możemy zasilać każdą mniejwięcej lampę katodową **normalną**, a więc o grubem włóknie — przeżarzając ją nieco.

Rezultaty są niekiedy najzupełniej zadawalające, przy niektórych układach jednak nie daje się osiągnąć odbiór zupełnie czysty, zwłaszcza, gdy układ posiada kilka stopni

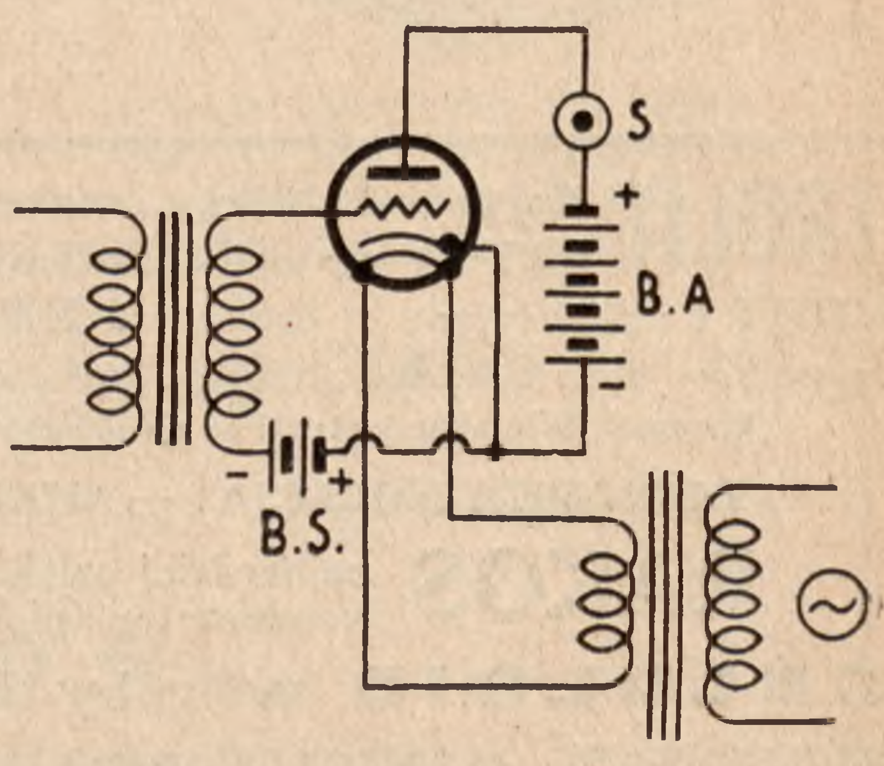


Rys. 6.

wzmocnienia wielkiej częstotliwości. Możliwe, że wówczas dałoby się polepszyć audycję przez wstawienie w obwód żarzenia każdej lampy dławików w. cz np. w punktach B i C (rys. 3), lecz przy dużem natężeniu prądu zaprojektowanie takich dławików nasuwa poważne trudności.

Ponieważ, jak to już zaznaczyliśmy, przy dołączaniu obwodów siatki i anody do katody, chodzi o znalezienie punktu obwodu żarzenia o potencjale dokładnie równym potencjałowi środka włókna, nasuwa się spostrzeżenie, że najwygodniej byłoby za punkt ten obrać właśnie środek włókna. Wymaga to jednak specjalnej konstrukcji lamp z odprowadzeniem ze środka włókna.

Zaletą lamp tych jest dogodność łączenia i możność stosowania do zasilania — transformatora bez odprowadzenia. Układ z lampą tego rodzaju widzimy na rys. 6. Wskutek bezpośredniego połączenia ze środkiem włókna, nawet w wypadku pracy lampy na w.



Rys. 7.

cz. nie trzeba spinać żarzenia kondensatorem, a co ważniejsze oscylacje w. cz. nie przechodzą przez przewody żarzenia, co zmniejsza wpływ indukcyjny prądu zmiennego na obwód siatki.

Stosując bądź lampę o konstrukcji normalnej, bądź też z odprowadzeniem ze środka włókna możemy zmniejszyć wpływ indukcyjny prądu zmiennego przez skrócenie i odsunięcie przewodów żarzenia od innych połączeń, a ewentualnie również przez prowadzenie tych przewodów (izolowanych) w rurkach ołowianych uziemionych.

Jakiekolwiek rezultaty osiągnąć można we wszystkich wypadkach wyżej wymienionych, lepsze wyniki otrzymamy zawsze z lampami o katodzie żarzonej pośrednio. W lampach tych grube włókno służy tylko do rozgrzania cylinderka metalowego, stanowiącego właściwą katodę i nie jest z tą katodą połączone elektrycznie. Włókno żarzymy wprost prądem zmiennym bez żadnych specjalnych zabiegów, a katodę łączymy z obwodami siatki i anody jak na rys. 7.

Konstrukcja katody jest dość różnorodna; niekiedy włókno znajduje się wewnątrz cylnderka z masy izolacyjnej (porcelana, azbest i t. p.), a właściwa katoda w formie walca obejmuje cylinderek, niekiedy zaś katoda jest otoczona spiralnem włóknem. Co do samej katody to jest ona pokryta torem, tlenkami metali i t. p., co pozwala na osiągnięcie dużej emisji przy niezbyt wysokiej temperaturze.

Wskutek dużej pojemności cieplnej katody temperatura jej jest zupełnie stała i nie staje się przyczyną wahań prądu anodowego. Z drugiej strony wskutek zupełnego oddzielenia obwodu żarzenia od katody spada do minimum wpływ indukcyjny prądu zmiennego Pojemność pomiędzy włóknem i katodą nie wchodzi tu zupełnie w grę dzięki małej częstotliwości zmian prądu żarzącego.

Napięcie żarzenia lamp tych jest bardzo różne, a niejednokrotnie dostosowane do napięcia sieci oświetleniowej, wobec czego niepotrzebny staje się nawet transformator.

Na specjalną uwagę zasługują lampy z katodą żarzoną niejako z zewnątrz. Mianowicie katoda posiada kształt cylinderka wtopionego końcami w ścianki bańki lampy. Do cylinderka tego wsuwa się włókno odpowiednio spreparowane i dające się wymieniać w razie przepalenia. Typ ten nie rozpowszechnił się jednak.

Lampy o katodzie rozgrzewanej pośrednio mają przed sobą ogromną przyszłość nietylko ze względu na łatwość zasilania ich, ale również i z tego względu, że przez oddzielenie żarzenia od katody polepsza się jakość elektryczną odbiornika, zmniejsza szkodliwe sprzężenia i pojemności, tak, że nie jest wykluczone stosowanie lamp tego rodzaju, oczywiście o mniejszej konsumpcji katody, nawet tam, gdzie prądu zmiennego wogóle niema i gdzie do tego celu używać trzeba będzie akumulatory lub baterję suchą.

Stanisław Zieliński.

PONIŻEJ 10 METRÓW

Z każdym dniem wzrasta nasze zainteresowanie falami krótkiemi poniżej 10 metrów i trudno jest dzisiaj określić jakie one jeszcze znajdą zastosowanie praktyczne, dotychczasowe jednak prace na tem polu zdają się jednak nasuwać przypuszczenia, że oprócz możliwości zastosowania ich do radjokomunikacji otwiera się pole eksperymentów do prac na polu ich działania fizjologicznego, że wspomnieć tylko wypadki niewytłomaczonego dotąd omdlenia osób zajętych pracą przy eksperymentalnych nadajnikach o mocy kilkunastu kilowatów, omdlenia połączonego ze znacznem podwyższeniem temperatury ciała, oraz zjawiska strącania czy też przemiany czerwonych ciałek krwi w fizjologicznym roztworze soli, przyczem na roczyn soli odpowiadający koncentracji krwi ludzkiej zdają się oddziaływać najsilniej prądy ultra - szybkozmienne o częstotliwości odpowiadającej fali około 6 metrów. Stąd pole do prac fizjologicznych i bakterjologicznych mogących prowadzić do leczenia chorób dzisiaj nieuleczalnych.

Pewna jednak tylko znajomość chemji nasunie nam przez analogję przypuszczenie, że prądy te powinny działać na powstawanie, lub rozkład związków organicznych, a może nawet i nieorganicznych i może poza znaczeniem przemysłowem staną się poważnym czynnikiem walki technicznej armji nieprzyjacielskich.

Musimy jednak zaznaczyć, że pierwsze eksperymenty Hertz'a z falami elektromagnetycznemi były właśnie w tym zakresie fal, jak również i pierwsze demonstracje radjokomunikacji w naszych szkołach średnich 20 lat temu. Przy komercjalizacji tego wynalazku przez Marconiego i Telefunken okazało się, że istniejącemi podówczas środkami łatwiej jest otrzymać wiekszą wydajność i lepsze rezultaty na falach długich rzędu kilometrów, uznano nawet fale poniżej 250 m. jako bezwartościowe pod względem zastosowania praktycznego, i jako takie przydzielono do użytku radjoamatorów w radjokomunikacji na falach „krótkich" 200 m., a potem 100 m. zwróciły uwagę powszechną na możliwości w tej dziedzinie i skłoniły potentatów przemysłowych do wyścigu w kierunku badań nad falami krótkiemi.

Przewrót ten mamy do zawdzięczenia wynalazkowi lampki katodowej i dzięki niej powracamy dzisiaj do studjowania fal poniżej 10 m., które są dla nas dzisiaj jeszcze terra incognita.

Otwiera się więc przed nami wdzięczne pole pracy, któremu jednak może sprostać tylko Badawczy Instytut Radjotechniczny powstający w Warszawie dzięki inicjatywie Centralnego Komitetu Polskich Zrzeszeń Radjotechnicznych. Powinniśmy więc dołożyć wszelkich starań, aby ta wzniosła ideja została co rychlej zrealizowana.

inż. K. Siennicki.

ODBIORNIK WYCIECZKOWY

Jednym z ciekawych rozwiązań techniczno-konstrukcyjnych odbiornika jest typ wycieczkowy, gdyż konstruktor musi jaknajdalej wyzyskać miejsce przy niewielkiej wadze aparatu i przy dużej stosunkowo wydajności.

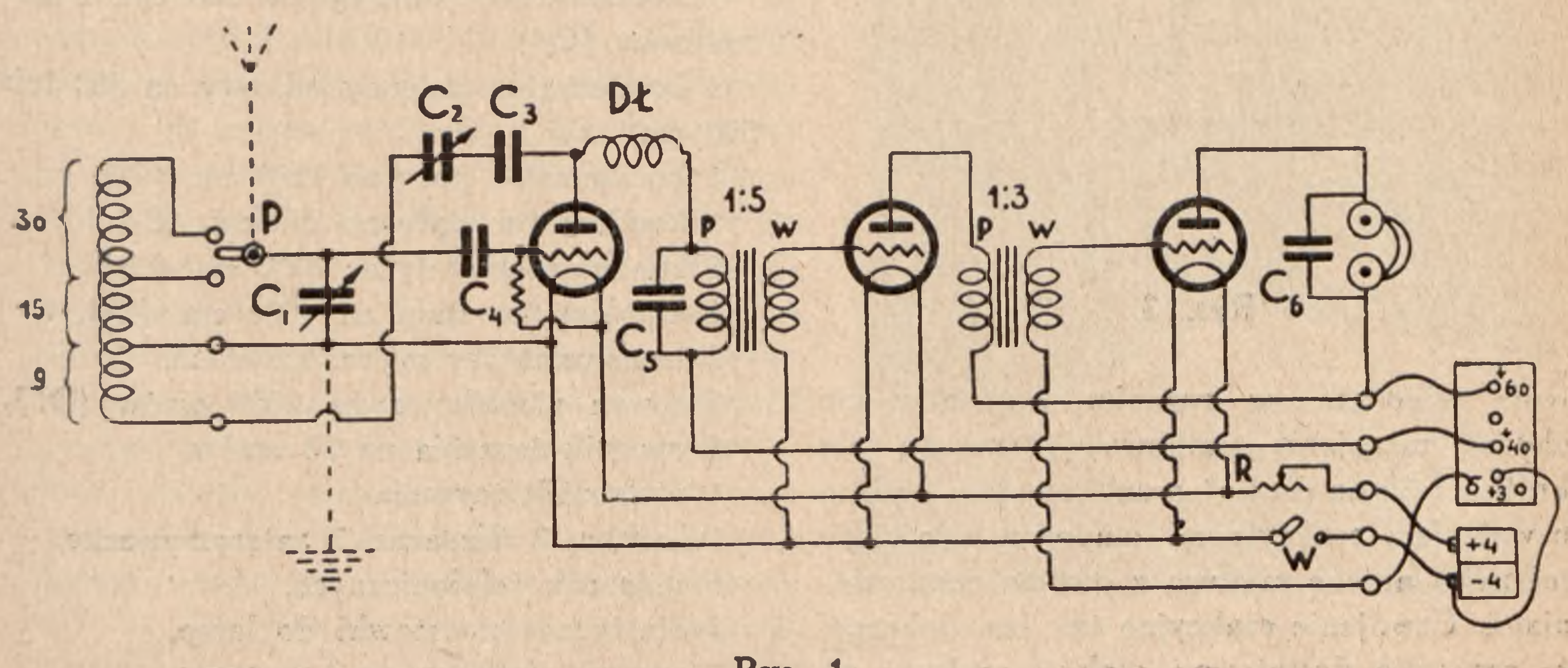
Realizację, którą tu podajemy, można zaliczyć do jednej z najpomysłowszych.

Zbliża się lato a z niem upragniony okres wycieczek z buchającego żarem i spiekotą miasta w kojący cień gościnnych borów lub na szerokie przestrzenie łanów „malowanych zbożem rozmaitem".

Niezwyciężony jest syreni zew przyrody i Ty mu także ulegniesz wkrótce, czytelniku. Aby jednak rozkosz zażywania wywczasów była absolutna, niezbędnym warunkiem po temu jest uświetnienie ich na sposób nowoczesny produkcjami radjowemi. Rzecz prosta, zwykły odbiornik pokojowy nie nadaje się ani do znoszenia ciężkich zazwyczaj perypetyj podróżniczych, ani tem mniej do pracy w całkiem odmiennych warunkach. Zadania te spełnić może tylko specjalny odbiornik wycieczkowy, zbudowany w ten sposób, aby: 1-o zapewinał maximum bezpieczeństwa przy transporcie i 2-o aby przy swej niewielkiej ilości lamp pozwolał na odbiór przynajmniej jednej stacji na głośnik na kilkumetrowej antenie, nisko zawieszonej, na słuchawki zaś aby dawał kilkanaście stacyj na antenie ramowej. Pierwszy warunek osiąga się przez zmontowanie odbiornika w niewielkiej, ręcznej walizce wraz z baterjami i anteną ramową, drugi zaś przez wybór typu dostatecznie czułego mimo niewielkiej ilości lamp.

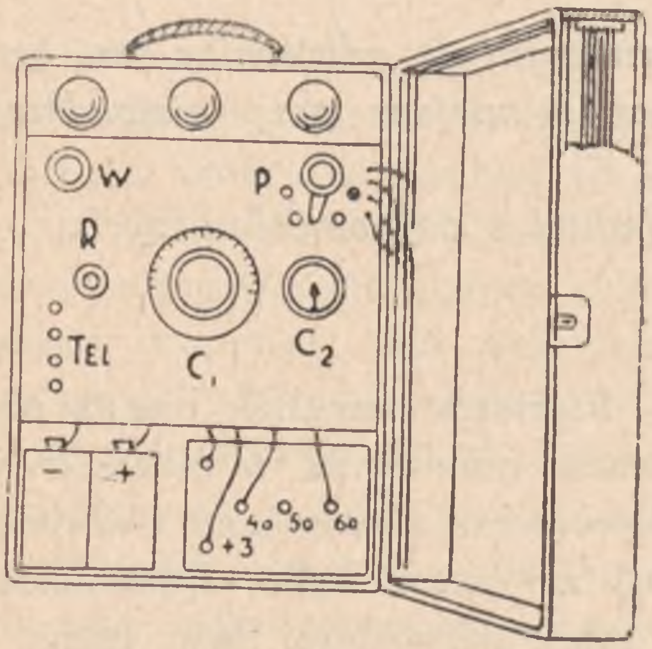
Warunkom powyższym odpowiada w zupełności opisywany przez nas odbiornik. Jak świadczy o tem fotografja, odznacza się on doprowadzonem do perfekcji pod względem celowości rozplanowaniem poszczególnych części. Każdy kawałek wolnego miejsca wyzyskany jest do ostatnich granic. Ręczna niewielka walizka zawiera kompletny odbiornik trójlampowy, akumulator czterowoltowy, baterję anodową na 60 woltów oraz antenę ramową, przystosowaną do odbioru fal wszelkich długości. Przy pomocy tak skonstruowanego odbiornika odbierać można produkcje pobliskiej stacji w wagonie, samochodzie lub w marszu, niosąc walizkę w ręku.

Odbiornik wycieczkowy powinien odznaczać się jaknajdalej posuniętą prostotą obsługi i regulacji. Sama obsługa, pod którą to na-



Rys. 1.

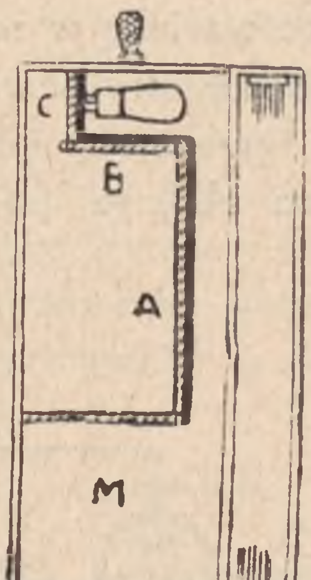
zwą rozumiemy czynności zmierzające do uruchomienia odbiornika w danej chwili, jak np łączenie go z anteną, uziemieniem i baterjami, sprowadzona została dosłownie do zera, gdyż wzmiankowane akcesorja połączone są z odbiornikiem na stałe. Regulacja czyli stro-



Rys. 2.

jenie aparatu osiąga szczyt prostoty, gdyż polega, podobnie, jak w antodynie, na strojeniu jedynie anteny i reakcji. Przechodzenie z fal krótkich na długie lub odwrotnie odbywa się przy pomocy prostego przełącznika.

Zasadę odbiornika przedstawia rys. 1. Jest to najprostszy układ reinartza przystosowanego do odbioru na ramę, z dwoma stopniami transformatorowego wzmacniacza małej częstotliwości. Układ pierwszej lampy tem się wyróżnia, że wszystkie trzy części uzwo-



Rys. 3.

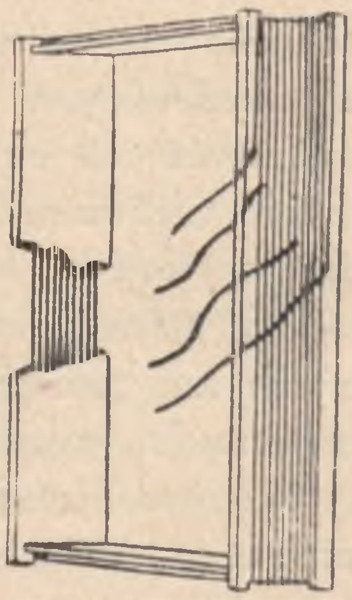
jenia, widoczne na rysunku, a mianowicie obydwa uzwojenia siatkowe (15 zw. na fale krótkie i 30 na długie) oraz 9 zwojów, będące uzwojeniem reakcyjnem, stanowią właściwie jednolitą antenę ramową z dwoma odgałęzieniami. Uzwojenie reakcyjne tak jest dobrane, że zapewnia dostateczną reakcję zarówno na falach krótkich, jak długich bez zmiany ilości zwojów. Kondensator stały C_3 włączony w szereg z kondensatorem reakcyjnym C_2 odgrywa rolę bezpiecznika, uniemożliwiającego spalenie lamp w razie zwarcia w kondensatorze reakcyjnym. Żarzenie wszystkich lamp reguluje wspólny opornik (R) wspomagany wyłącznikiem (W). Napięcie anodowe lampy detektorowej jest niższe, aniżeli dwuch lamp ostatnich. Druga lampa wzmacniacza otrzymuje ponadto ujemne przedpięcie siatki.

Spis części składowych.

Walizka ręczna o wymiarach 420 × 260 × 190 mm. (mogą być w przybliżeniu),

1 płytka trolitowa o wymiarach 260 × 170 × 5 mm.*) (A),

1 płytka trolitowa o wymiarach 165 × 100 × 5 mm. (B),



Rys. 4.

1 płytka trolitowa o wymiarach 165 × 45 × 5 mm. (C.),

1 kondensator zmienny na 500 cm. z korektorem (C_1),

1 kondensator zmienny mikowy na 300 lub 500 cm. (C_2),

1 kondensator stały na 1000 cm. (C_3),

1 kondensator stały na 250 cm. (C_4),

1 kondensator stały na 2000 cm. (C_5),

1 kondensator stały na 4000 cm. (C_6),

2 transformatory m. cz. 1:5 i 1:3,

1 cewka głośnikowa na 2000 omów (Dł.),

1 opornik żarzenia na 20 omów,

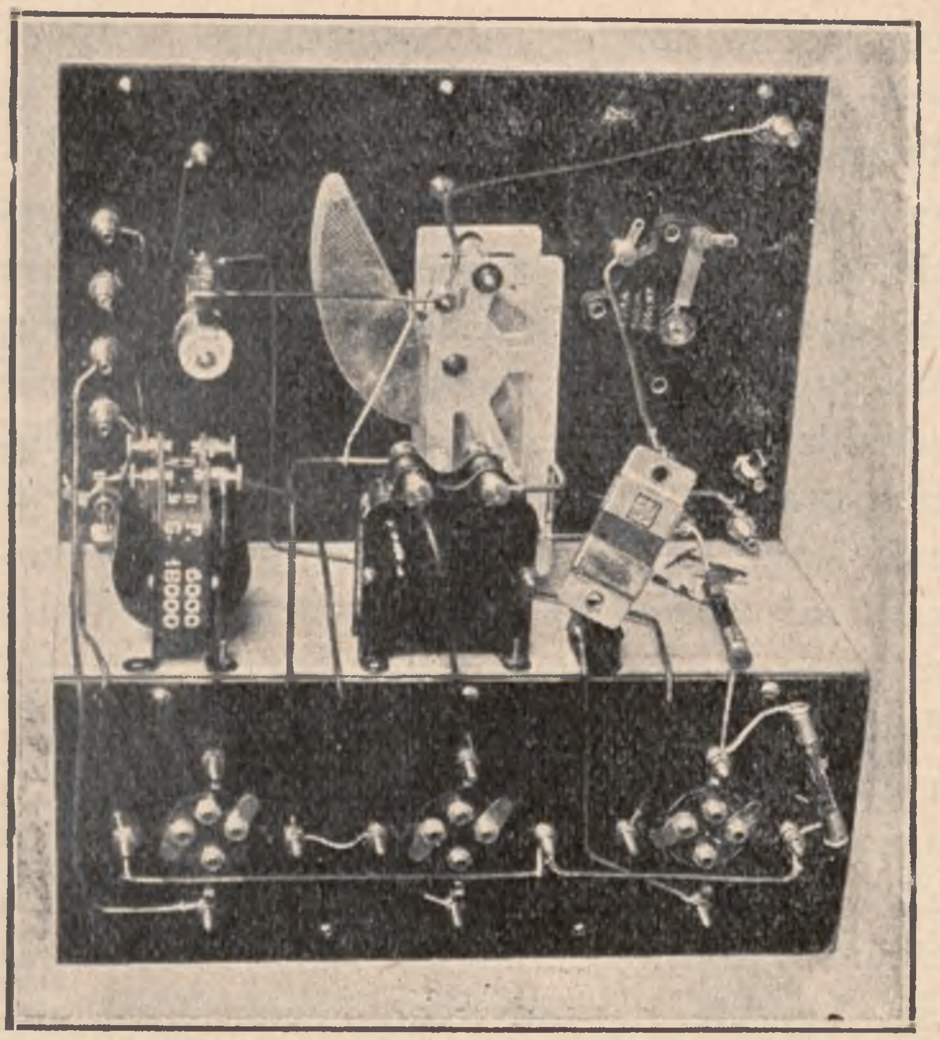
1 wyłącznik żarzenia,

1 korbka, 2 ślizgacze, 2 zatrzymywacze,

6 gniazdek telefonicznych,

3 elastyczne podstawki do lamp,

1 opornik siatkowy na 3 megomy.



Rys. 5. Widok wnętrza odbiornika.

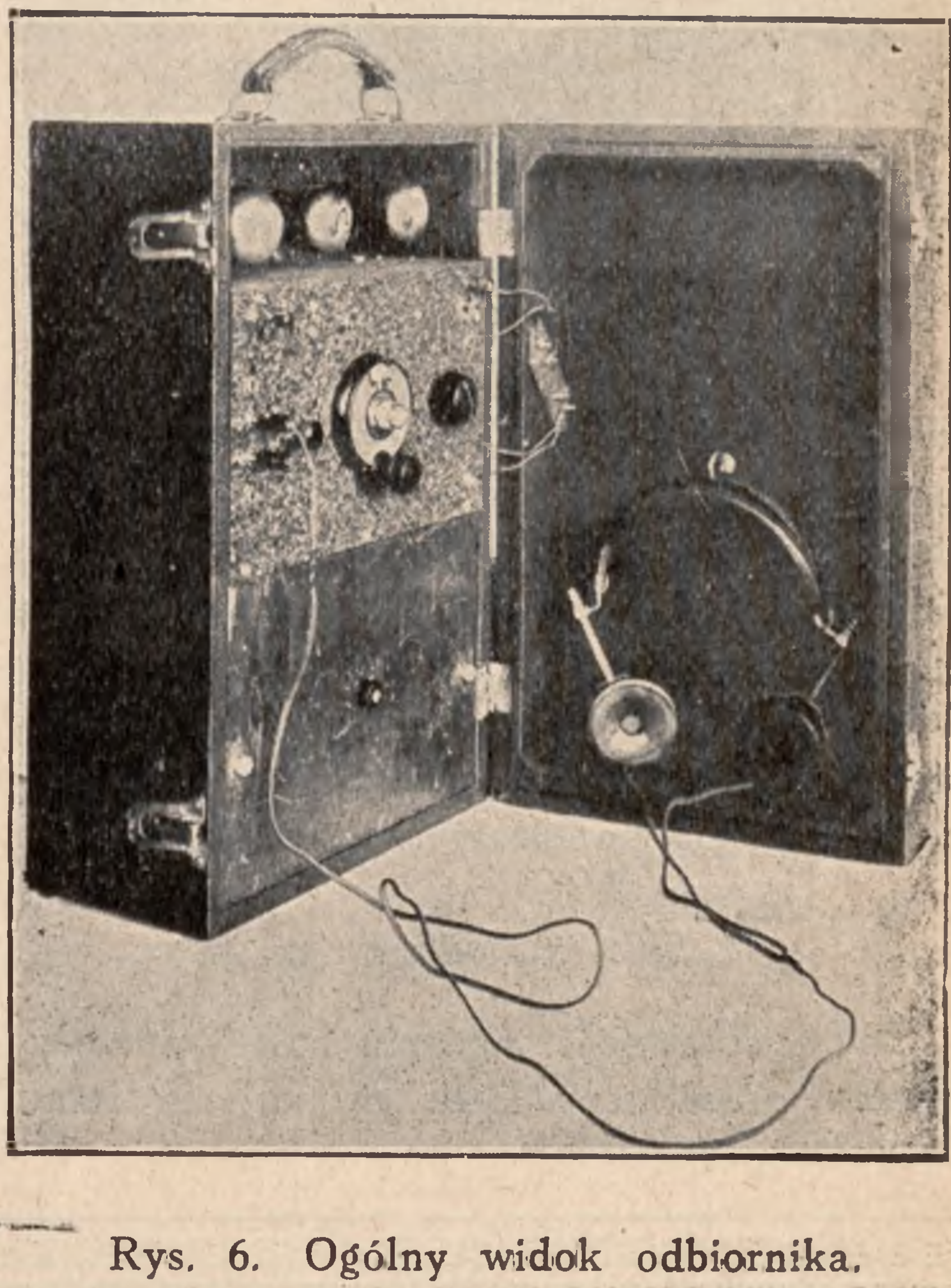
6 małych kątowników metalowych,
śrubki z nakrętkami i do drzewa.

Walizka powinna mieć uchwyt na boku długości 260 mm. Głębokość wieczka nie może być mniejsza od 60 mm.

Montaż.

Do prawidłowego wykonania odbiornika powinien wystarczyć w zupełności schemat teoretyczny, rysunki: 2 i 3 oraz fotografje. Podanie rysunku montażowego napotykałoby na znaczne trudności z powodu braku miejsca, prócz tego krępowałoby indywidualność czytelnika z rozmaitych względów.

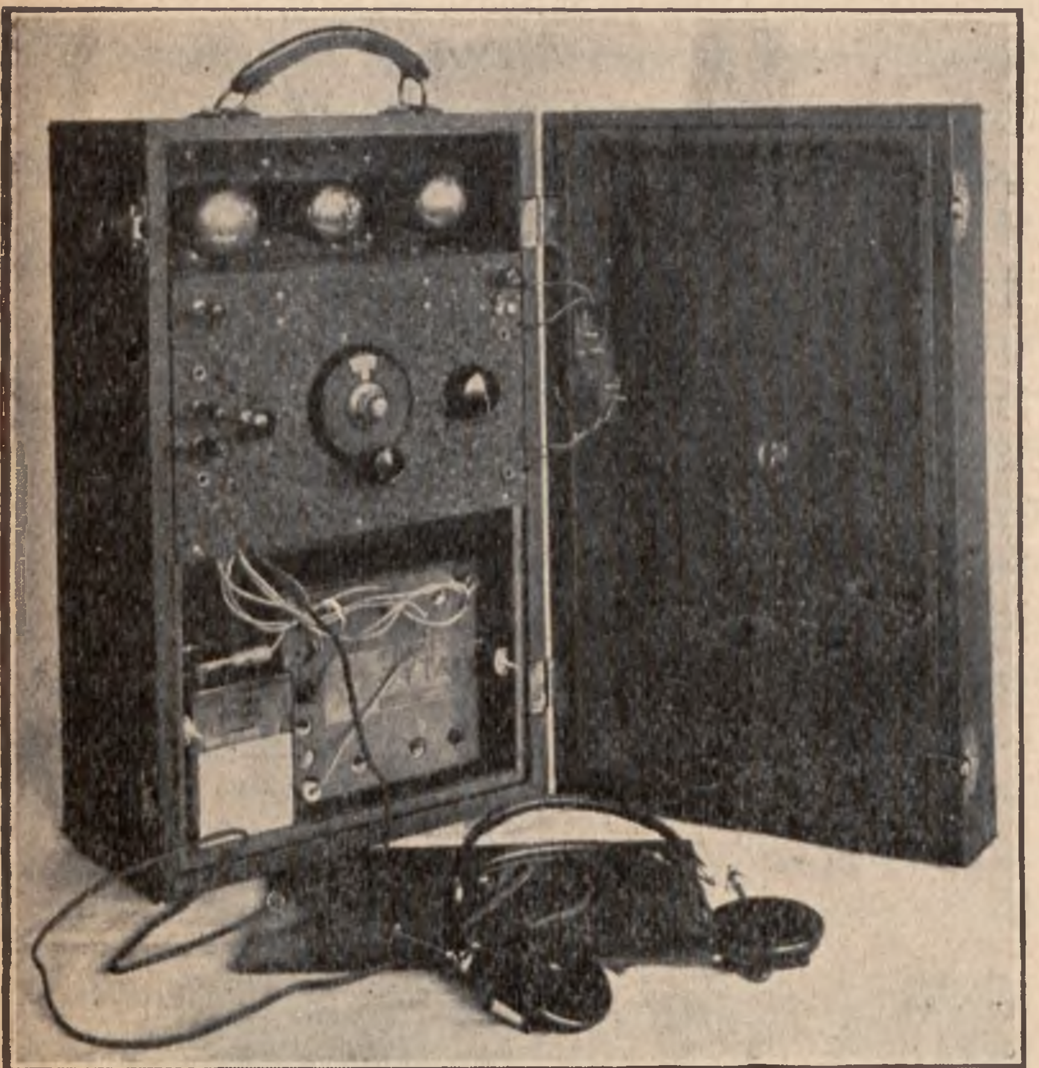
Jak widać z rys. 3 odbiornik zmontowany jest na trzech płytkach trolitowych A, B i C, ustawionych w stosunku do siebie pod kątem prostym przy pomocy metalowych kątowników. Na płycie rozdzielczej A umieszczone są kondensatory zmienne, opornik, przełącznik, wyłącznik i gniazdka, na płytce B obydwa transformatory, wreszcie na płytce C podstawki do lamp. Sprawę elastycznego zawieszenia lamp można rozwiązać wieloma sposobami. Konstruktor opisywanego modelu postąpił w ten sposób, że wyciął w płytce C trzy okrągłe otwory o średnicy 27 mm. i umieścił w nich zawieszone na sprężynkach środki rozebranych elastycznych podstawek N. S. F. Po zmontowaniu na płytkach wszystkich części składowych według rys. 2 i fotografji przystępujemy do wykonania połączeń całego wzmacniacza oraz części układu pierwszej lampy kierując się ściśle w tym względzie schematem teoretycznym. Tę część pracy wykonywamy według powszechnie przyjętego szablonu. Z kolei następuje nawijanie anteny ramowej wraz z cewką reakcyjną. Jest to b. proste. Zależnie od wielkości i kształtu wieczka zbijamy z klejonej deseczki rodzaj ramki dopasowanej do wewnętrznego obwodu wieczka (rys. 4), na której nawija się równo, podobnie, jak na cylindrze preszpanowym, najpierw 9 zwojów drutem 0,5 mm. w podwójnej izolacji bawełnianej poczem, po wykonaniu odnogi, 15 zwojów w tym samym kierunku. W tem miejscu robimy drugą odnogę i nawinąwszy dalszych 30 zwojów, kończymy pracę nad anteną. Odnogi, zorówno, jak i obydwa końce uzwojenia należy wykonać z elastycznej licy, przylutowując starannie jej kawałki w miejscach złączenia. Czyni się to w tym celu, że lica wytrzymała jest na ciągłe zginanie, jakiemu podlegać będą wszystkie cztery kawałki. Wykończoną ramę wpychamy na stałe w wieczko, zaś cztery kawałki licy przesuwamy przez tyleż otworków, wywierconych z prawej strony płytki rozdzielczej (A) i łączymy je z poszczególnymi elementami odbiornika,



Rys. 6. Ogólny widok odbiornika.

ściśle według schematu teoretycznego. Na tem montaż kończymy.

Pozostaje umieszczenie odbiornika w walizce. Jak widać z rys. 3, płytki aparatu spoczywają na listewkach, przymocowanych do bocznych ścianek walizki. Cztery śrubki, któremi przykręcona jest płytka A do pionowych listewek, zabezpieczają odbiornik przed wypadnięciem z walizki. Spód odbiornika oddzielony jest od komory M, przeznaczonej na akumulator i baterję anodową, przy pomocy klejonej deseczki. W deseczce tej znajdują się otwory, przez które przeprowadzone są przewody do obydwu bateryj.



Rys. 7.

W opisywanym modelu do żarzenia lamp użyty został niewielki akumulator 4-ro woltowy w celuloidzie, wysokości około 10 cm. W razie braku takiego akumulatora można użyć odpowiednich wymiarów baterję suchą, lub szereg bateryjek keszonkowych, połączonych równolegle. Napięcie baterji anodowej w odbiorniku modelowym wynosi 60 woltów.

Strojenie odbiornika.

Próbę sprawności aparatu należy przeprowadzić przedewszystkiem na antenie ramowej, potem dopiero na zewnętrznej (pokojowej) i to nie dłuższej, niż 4 metry. Na dłuższej antenie odbiornik z reguły funkcjonuje wadliwie. Pierwotne dostrajanie odbiornika będzie polegało głównie na dobieraniu najodpowiedniejszej liczby zwojów cewki reakcyjnej w celu osiągnięcia dostatecznie miękkiej reakcji na falach krótkich i długich oraz na takiem doborze obydwu części uzwojenia siatkowego, by otrzymywany zakres fal zadawalał nasze wymagania. Może się zdarzyć, że wzmacniacz będzie kaprysił. Postępuje się wtedy, jak zwykle w podobnych wypadkach. Probuje się najpierw pierwszą lampę, potem dwie pierwsze, wreszcie wszystkie razem. W razie stwierdzenia nieprawidłowego funkcjonowania wzmacniacza, blokuje się pierwotne i wtórne uzwojenia różnymi kondensatorami o pojemności kilku tysięcy cm., odsuwa od siebie lub odwraca transformatory, zmienia wreszcie porządek połączeń z zaciskami transformatorów. Pamiętać przytem należy także i o odpowiednim doborze lamp, napięć anodowych oraz siatkowego. Co się tyczy lamp, to w odbiorniku modelowym próby z dobrymi wynikami czynione były na następujących lampach:

Wytwórnia	I lampa	II lampa	III lampa
Orion Echo	4—12	15—4	4—25
Philips	A 409	A 409	A 409
Telefunken	RE 144	RE 144	RE 074

Sprawność odbiornika modelowanego zaspakaja najdalej posunięte wymagania. Na wsi na czterometrowej zaimprowizowanej antenie zapewniony jest odbiór kilkudziesięciu stacyj, z których kilka na niewielki głośnik, pomijając stację lokalną. Na antenie ramowej wszystkie te stacje powinny być słyszane dobrze na słuchawki.

B. L.

ŁADOWANIE ? CAŁYM OKRESEM — CZY POŁOWĄ ?

Prostowniki, używane pospolicie do ładowania akumulatorów prądem „miejskim" (zmiennym) wyzyskują tylko połowę jednego pełnego wahnięcia prądu, przepuszczają one bowiem prąd przez siebie — a więc i przez akumulator — tylko w jednym kierunku; druga połowa wahnięcia nie ulega tu odwróceniu kierunku, lecz zostaje poprostu zatrzymana w prostowniku. Takie działanie prostowników jest oczywiście niezupełnie zgodne z zasadą „time is money", to też nie brak jest urządzeń, umożliwiających wyzyskanie obu połów całego okresu prądu zmiennego. Jednakże postępowanie takie ma i swoje ujemne strony — pomijając już dość znaczne zwiększenie kosztów instalacji.

Zauważono już oddawna — gdy jeszcze posiłkowano się do ładowania akumulatorów wyłącznie prądem stałym, że wydajność akumulatora, t. zn. stosunek energji, oddanej przez akumulator podczas wyładowywania do energji, pochłoniętej przezeń podczas ładowania, poprawia się, jeśli ładowanie prowadzone jest z przerwami (np. pół godziny ładowania, pół godziny przerwy). Przyczyny tego nie są trudne do odgadnięcia. Podczas ładowania akumulatora zachodzi w nim proces elektrolizy wody. Koło katody gromadzą się jony wodoru, koło anody — ujemne naładowane jony tlenu; atomy tych pierwiastków wchodzą wprawdzie w reakcje chemiczne z substancją płyt akumulatora, jeśli jednak wydzielanie się ich odbywać się będzie zbyt szybko — np. przy prądzie zbyt silnym, to na powierzchniach elektrod zbierać się będzie warstewka tych gazów, które, nie nadążając w łączeniu się chemicznem z materjałem elektrod, będą częściowo wydobywać się na zewnątrz, uchodząc do góry. Łatwo zrozumieć, że oznacza to niepotrzebną stratę energji, albowiem z wytworzonego w ten sposób tlenu i wodoru nie mamy żadnej pociechy. Wytwarzanym podczas ładowania akumulatora gazom należy więc zawsze zostawić nieco czasu na łączenie się chemiczne z płytami.

Ma to właśnie miejsce podczas ładowania przy pomocy prostowników używanych zwykle przez radjoamatorów. Np. przy ładowaniu prądem 50-okresowym akumulator otrzymuje w ciągu 1 sekundy 50 „uderzeń" prądu w jedną stronę, trwających razem $^1/_2$ sekundy; pomiędzy temi „uderzeniami" odpoczywa on jednak — razem znowu w ciągu $^1/_2$ sekundy. Błędnem przytem jest mniemanie, że w chwilach „odpoczynku" prostownik pochłania całą energję prądu i bezużytecznie niszczy ją w sobie, powodując tym sposobem straty energji. Prostownik w ciągu tej połowy okresu *nie przepuszcza* przez siebie wogóle prądu, działa on więc tak, jak gdybyśmy otwierali obwód, przerywając w ten sposób prąd. Obwód nasz nie konsumuje więc wówczas wogóle żadnej energji. Próby, wykonywane z prostownikiem wahadełkowym dały— według „Electricien" wynik następujący: energja, potrzebna do naładowania pewnego akumulatora przy użyciu jednej połowy okresu wynosiła 44 wattgodziny; przy użyciu obu połów wyniosła ona 43 wattgodziny. Liczby te są prawie równe; ponieważ zaś wydajność akumulatora jest w tym drugim wypadku dość znacznie większa, przeto racjonalniejszem wydaje się użytkowanie tylko jednej połowy okresu. Chyba, że ktoś jest bardzo niecierpliwy, lub istotnie zależy mu na czasie...

physing.

POMIARY PRZY POMOCY FALOMIERZA

W poprzednim numerze „Radjo-Amatora Polskiego" podaliśmy w artykule p. t. „Falomierze" szereg najczęściej stosowanych układów tego instrumentu, teraz zaś pragniemy zapoznać naszych czytelników z pomiarami, jakie można przy ich pomocy uskuteczniać.

W artykule, zatytułowanym: **Falomierze**, podaliśmy opis kilku zasadniczych ich typów, których wskazania, aczkolwiek dość dalekie od ścisłości, wymaganej przy pomiarach laboratoryjnych, niemniej jednak wystarczają w zupełności do eksperymentów w zakresie praktyki radjoamatorskiej W uzupełnieniu poprzedniego artykułu podajemy obecnie metody dokonywania szeregu pomiarów przy pomocy falomierza, rozpoczynając od sposobu jego skalowania.

Skalowanie falomierza można wykonywać dwiema zasadniczo metodami, a mianowicie 1-o metodą doświadczalną, inaczej mówiąc empiryczną oraz 2-o metodą analityczną. Dla użytku radjoamatora wystarczy metoda doświadczalna, jako dostępniejsza, a tem samem bardziej popularna, z nią też zaznajomimy pokrótce czytelników.

Skalowanie falomierza ma na celu wykreślenie krzywej dla każdej z jego cewek, któraby umożliwiła szybkie i łatwe ustalenie długości fali własnej falomierza przy każdej pozycji kondensatora.

Skalowanie najłatwiej jest przeprowadzić porównywując wskazania badanego falomierza ze wskazaniami takiegoż przyrządu już wyskalowanego.

W zasadzie kolejność czynności będzie tu następująca. Przedewszystkiem nastrajamy falomierz wzorcowy na jakąkolwiek wiadomą z jego wykresu długość fali, poczem dostrajamy do rezonansu z nim falomierz przeznacony do wyskalowania. Ostatnią czynnością będzie odmierzenie na papierze milimetrowym w układzie współrzędnych punktu, odpowiadającego długości fali i podziałce na skali kondensatora falomierza badanego, zakładając, że na osi rzędnych odmierza się długość fali na osi odciętych zaś podziałkę na skali kondensatora. Oznaczywszy w ten sposób kilkanaście punktów wystarczy połączyć je przy pomocy krzywika aby uzyskać krzywą dla danej cewki. Im punktów tych, rozmieszczonych w jednakowych odstępach, będzie więcej, tem krzywa będzie dokładniejsza.

Porównywanie wskazań dwuch falomierzy odbywa się przy pomocy dodatkowego obwodu oscylującego, zapożyczonego z odbiornika albo nadajnika. Nastrajamy mianowicie obwód pomocniczy na jakąkolwiek, wiadomą długość fali przy pomocy falomierza wzorcowego, poczem dostrajamy nasz falomierz do rezonansu z obwodem pomocniczym. Odpowiednia podziałka skali kondensatora tego falomierza będzie wskazywała tę samą długość fali, na jaką nastrojony jest falomierz wzorcowy. Zaznaczywszy odpowiedni punkt na papierze milimetrowym, powtarza się ten zabieg kilkanaście razy na coraz to innej fali i w ten sposób otrzymuje się szereg punktów, które, po połączeniu ich linją ciągłą przy pomocy krzywika, dadzą wykres naszego falomierza; krzywa ta pozwoli na odczytywanie długości fali własnej falomierza dla każdej pozycji kondensatora. W razie braku falomierza wzorcowego, wyskalować można swój przyrząd w sposób jszcze prostszy, choć nieco mniej dokładny. Nastrajamy mianowicie odbiornik na jakąkolwiek stację o znanej długości fali i po dostrojeniu do niej falomierza uzyskujemy odpowiedni punkt na papierze milimetrowym. W ten sposób znajdujemy punkty dla wszystkich stacyj o wiadomej nam długości fali, których liczba dochodzi zazwyczaj do kilkunastu i przez uzyskane punkty przeprowadzamy krzywą.

Zwykły falomierz amatorski skaluje się w granicach od 200 do 3000 m., używając do tego celu szeregu rozmaitej wielkości cewek wymiennych, przyczem dla każdej cewki sporządza się oddzielny wykres. W ten sposób całkowity wykres falomierza wygląda jako szereg krzywych, rozmieszczonych jedna nad drugą. Gdy kondensator falomierza jest typu nerkowego, linje te zbliżone są mniej lub więcej do prostej. Na rys. 1 przedstawiony jest wzór wykresu dla trzech cewek, uzyskany w jeden z opisanych wyżej sposobów.

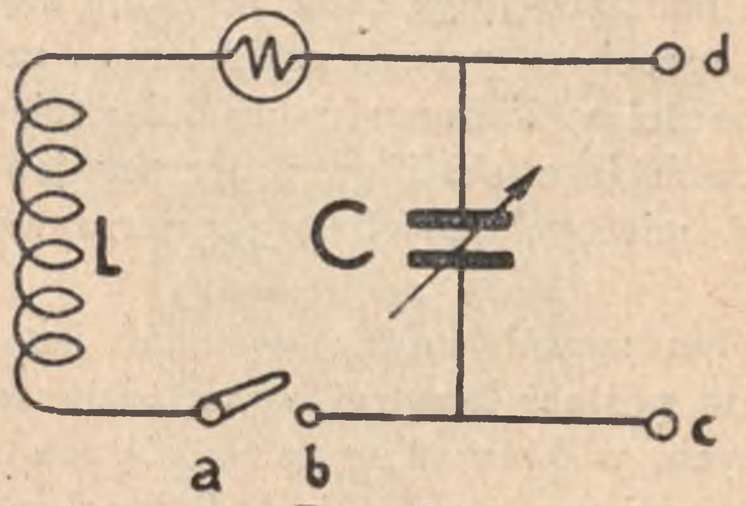
Falomierz można również wyskalować w jakiemkolwiek laboratorjum radjotechnicznem.

Przystępujemy z kolei do opisu szeregu pomiarów, możliwych do przeprowadzenia przy pomocy falomierza. Do pomiarów tych, jako wzoru użyjemy falomierza obsorbcyjnego z żarówką, wykonanego według rys. 2, aczkolwiek z równem powodzeniem możnaby zastosować tu przyrząd jakiegokolwiek innego typu: procedura pomiarów nie zmieni się przez to zupełnie.

Ponieważ pomiar długości fali, na jaką nastrojony jest odbiornik albo nadajnik, opisany został w artykule, zatytułowanym **Falomierze**, przeto tym razem pomijamy go.

Pomiar pojemności.

(Wypadek, gdy pojemność ta jest mniejsza od pojemności maks. kondensatora falomierza). Przy pomocy wyłącznika spiąć na krótko zaciski a i b, poczem ustawiwszy kondensator falomierza na największą pojemność, dostroić do rezonansu odbiornik. Teraz w



Rys. 2.

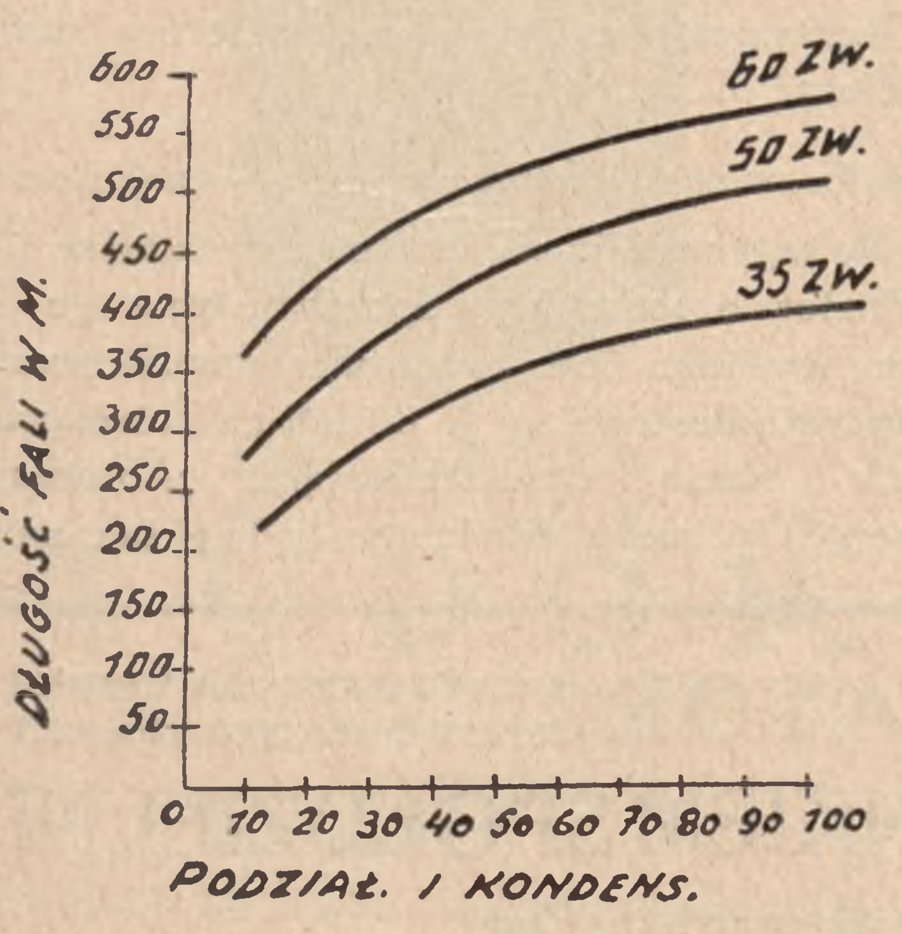
gniazdka c i d włączyć badany kondensator. Długość fali własnej falomierza zwiększy się w ten sposób; wyjdzie on z rezonansu z odbiornikiem. Aby ten rezonans przywrócić, należy zmniejszyć pojemność kondensatora falomierza. Teraz należy odczytać ze sporządzonego uprzednio wykresu kondensatora falomierza (patrz niżej) pojemność kondensatora, odpowiadającą podziałce na skali. Jeśli, np., pojemnośç maksymalna kondensatora falomierza wynosi 500 cm., a falomierz powtórnie został dostrojony do rezonansu przy pojemności np. 350 cm., zatem pojemność kondensatora badanego, równa się różnicy pomiędzy 500 a 300 cm. czyli 150 cm.

Inaczej nieco wygląda procedura dokonywania pomiaru pojemności większej niż pojemność kondensatora falomierza.

W tym wypadku badany kondensator łączy się szeregowo, nie równolegle, z kondensatorem falomierza, umieszczając go w gniazdkach **a** i **b** po przerwaniu między nimi połączenia

Włączyć całkowitą pojemność kondensatora, dostroić odbiornik do rezonansu z falomierzem. Usunąć następnie badany kondensator spinając jego zaciski drutem. Długość fali falomierza wzrośnie przez to i aby powtórnie dostroić go do odbiornika należy pojemność jego kondensatora odpowiednio zmniejszyć. Zmierzyć teraz z wykresu kondensatora falomierza pojemność jego w nowej pozycji. Nazwijmy tę nową pojemność przez C_2 pojemność zaś w poprzedniej pozyc przez C_1. Pojemność poszukiwaną określimy ze wzoru

$$C_x = \frac{C_1 \; C_2}{C_1 + C_2}$$



Rys. 1.

Niezbędną przy pomiarach znajomość pojemności kondensatora falomierza przy każdej z podziałek jego skali uzyskuje się prostym sposobem przez znalezienie szeregu pojemności w kilkunastu lub kilkudziesięciu pozycjach jego skali przy pomocy jednej z wyżej opisanych metod i falomierza wzorcowego.

W ten sposób można wykonać jego wykres w postaci krzywej w układzie współrzędnych, w którym na osi odciętych oznaczać będziemy podziałki skali kondensatora na osi rzędnych zaś pojemność.

Pomiar samoindukcji cewki.

Aby określić samoindukcję jakiejś cewki, ustawia się kondensator falomierza na największej podziałce i dostraja odbiornik do tej długości fali. Po dokonaniu tego przerywa się kontakt między **a** i **b** i w gniazdka te wkłada się cewkę przeznaczoną do pomiaru. Wskutek połączenia szeregowego cewki falomierza z cewką badaną, samoindukcja zespołu a z nią i długość fali zwiększy się, co pociągnie również za sobą rozstrojenie falomierza w stosunku do odbiornika. Aby przywrócić *status quo* należy zmniejszyć pojemność kondensatora falomierza i zanotować podziałkę kondensatora.

Samoindukcję cewki badanej określi wzór

$$L = L_1 \frac{n - n_1}{n_1}$$

gdzie L_1 oznacza samoindukcję cewki falomierza, n największą podziałkę skali, n_1 podziałkę przy drugiej pozycji kondensatora.

Pomiar fali własnej anteny.

Wyłączyć z odbiornika antenę, ustawić kondensator siatkowy na jakiejkolwiek podziałce, poczem zmierzyć przy pomocy falomierza długość fali, na jaką nastrojony jest odbiornik. Teraz włączyć do odbiornika antenę, dokonać ponownie pomiaru. Długość fali własnej anteny równa się różnicy pomiędzy obydwoma pomiarami.

Oczywiście pomiaru takiego nie można określić, jako bezwzględnie ścisłego, wskutek chociażby obecności kilku zwojów w antenie, niemniej jednak przybliżenie obliczeń nie będzie wykraczać poza granice dopuszczalności.

Pomiar samoindukcji i pojemności własnej anteny.

Dla dokonania tego rodzaju pomiarów niezbędnem jest posiadanie pewnej wiadomej pojemności C_1 i samoindukcji L_1, co jak widzieliśmy poprzednio, nie jest trudno uzyskać.

Szukaną samoindukcję anteny nazwijmy przez L, pojemność jej, nieznaną nam również przez C.

Za podstawę obliczeń weźmy wzór Thomsona na długość fali

$$2 = 2\pi \sqrt{C \ . \ L}$$

Włączamy teraz szeregowo w antenę znaną pojemność C_1, wskutek czego długość fali własnej anteny zostanie odpowiednio zmniejszona. Długość tę, oprócz falomierza, określa nam wzór następujący

$$\lambda = 2\pi \sqrt{L \ . \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C}\right)}$$

który, n. b., nie zastąpi wskazań falomierza, ze względu na L i C, które są niewiadome.

Teraz na miejsce pojemności C_1 włączamy w antenę wiadomą samoindukcję L_1. Nową długość fali określi wzór

$$\lambda = 2\pi \sqrt{C \ . \ (L + L_1)}$$

Korzystając z tych dwuch wzorów łatwo obliczyć L i C.

Zastosowanie falomierza, jako eliminatorza.

Do tego rodzaju zadań służyć może tylko eliminator absorbcyjny. Sposób użycia go w tym wypadku jest nader nieskomplikowany. Poprostu dostraja się go do fali na której pracuje stacja przeszkadzająca. Absorbcja energji jej przez eliminator będzie tak zna-

czna, że przestanie interferować ze stacją, którą chcemy odbierać. Zastrzec jednak wypada, że usunięcie w ten sposób stacji lokalnej nie leży w granicach możliwości.

Na zakończenie kilka uwag praktycznych.

Sprzężenie pomiędzy cewką eliminatora a odbiornika lub nadajnika powinno być gwoli ścisłości pomiarów, jaknajsłabsze. Falomierz, zwłaszcza absorbcyjny, powinien być zabezpieczony należycie od wpływów elektromagnetycznych obwodów postronnych. Cewki falomierza umieścić najlepiej w karterach drewnianych lub ebonitowych, gdyż wszelka zmiana ich pierwotnego kształtu pociągnie za sobą zmiany samoindukcji. Podczas pomiarów samoindukcji cewek, winny być one usunięte z pod wpływu indukcji cewki falomierza. Osiągnie się to przez takie ustawienie na płytce falomierza odpowiednich gniazdek, by osie cewek krzyżowały się pod kątem prostym i jedna z tych osi leżała dokładnie w płaszczyźnie sąsiedniej cewki.

B. P.

PIĘCIO = LAMPOWY ODBIORNIK „B. E.“

Odbiorniki wysokiej klasy, należące do typu dalekosiężnych i selektywnych królują nadal w świecie radjowym.

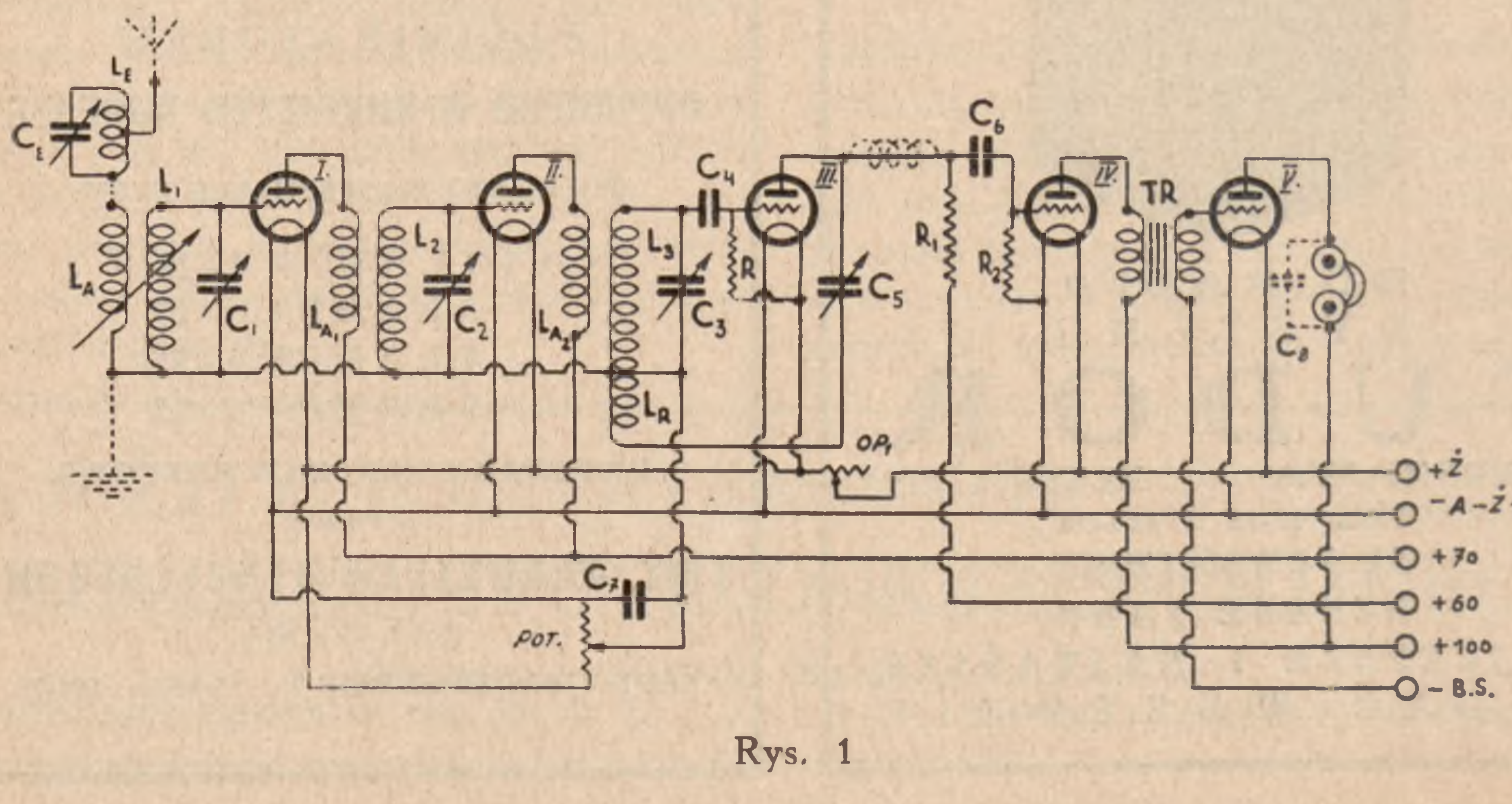
Pięciolampowy odbiornik z eliminatorem. którego opis umieszczamy poniżej winien zaspokoić wymagania każdego radjoamatora i uderzając prostotą manipulacji.

Około trzy czwarte wsystkich abonentów „Polskiego Radja" mieszka tak blisko stacyj nadawszych, że odbiór zagranicy jest dla nich możliwy, tylko za pomocą aparatów bardzo selektywnych, a więc przeważnie kosztownych. Interferencja stacii lokalnej szczególnie daje się we znaki, gdy miejscowa stacja nadawcza nadaje mocą powyżej 10 kW., a więc o ile chodzi o Polskę w Warszawie i Katowicach

Interferencję stacji lokalnej można jednak usunąć także zapomocą tak zwanego eliminatora, to jest obwodu pochłaniającego, dostrojonego do stacji, która nam przeszkadza. To właśnie rozwiązanie zostało przyjęte przy konstrukcji aparatu niżej opisanego.

Pod względem schematu teoretycznego, przedstawionego na rys. 1, jest to odmiana Neutro-Reinatza, w której w obwód antenowy wbudowany jest eliminator składający się z cewki Le i kondensatora obrotowego 500 cm. Ce. Cewka ta posiada odgałęzienie, do którego załączamy antenę, a to w celu ostrzejszego strojenia tego eliminatora, gdyż włączając tą cewkę w obwód antenowy narazilibyśmy się na to, że dajmy na to odbierając Königswusterhausen w Warszawie, eliminator dostrojony do stacji warszawskiej pochłaniałby znaczną część sygnałów berlińskich i mały by nam przez to przynosił pożytek.

Eliminator ten posiada jedną cewkę na stałe wbudowaną w aparat, nie będzie więc eliminował fal krótkich i długich, tylko będzie pracował w tym zakresie fal, na który jest zbudowany. Oczywiście więc w okolicach Warszawy pracującej na falach długich, cewka Le musi się dostarajać do Warszawy, więc będzie miała około 150 zwoi drutu 0.5 nawiniętego na średnicy około 5 cm., zaś w



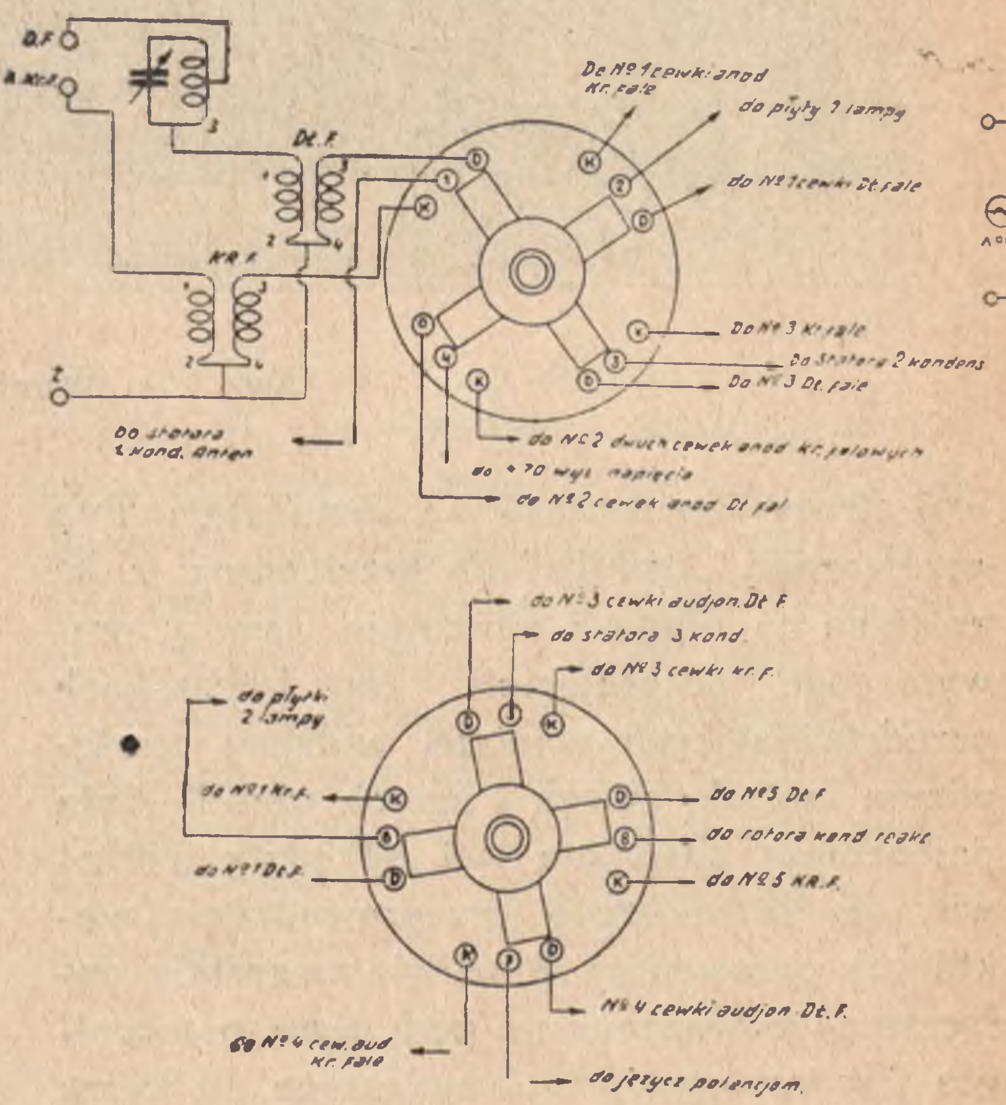
Rys. 1

wypadku, gdy aparat przeznaczony jest do pracy w okolicy Poznania czy Katowic, eliminator musi się stroić do fal krótkich, czyli cewka ta winna mieć około 50 zwoi drutu nawiniętego na średnicy około 5 cm.

Z eliminatora przechodzimy do cewki antenowej La sprzężonej z obwodem siatki lampki pierwszej (wielkiej częstotliwości), przyczem sprzężenie między temi dwoma cewkami jest regulowane przez odpowiednie odchylanie cewki antenowej od cewki siatkowej. Pierwsza lampka sprzęgnięta jest z drugą lampką wielkiej częstotliwości za pomocą transformatora La1 L2, ta ostatnia zaś z lampką trzecią (detektorową) za pomocą podobnego transformatora La2 L3 posiadającego dodatkowe uzwojenie reakcyjne Lr. W wielu wypadkach podobnego sprzężenia zdarza się, że lampki wielkiej częstotliwości objawiają skłonnośc do oscylacyj wywołujących gwizdy, trudne strojenie, oraz przezskadzanie sąsiadom. Dla usunięcia tej niepożądanej skłonności służy potencjometr, którego jedno ramię, prowadzące do minusa baterji żarzenia zblokowane jest kondensatorkiem C7 o pojemności 2000 do 3000 cm.

W układzie lampki trzeciej (detektorowej) opór siatkowy R połączony jest wprost z plusem baterji żarzenia i nie tworzy z kondensatorkiem C_4 tak zwanego mostka detektorowego, stosowanego powszechnie. Przy takiem rozwiązaniu tłumienie obwodu L_3 C_3 jest mniejsze i obwód ten można stroić równocześnie z obwodem L_2 C_2 montując dla uproszczenia strojenia kondensatory C_2 i C_3 na jednej osi, jak to ma miejsce w tym aparacie (patrz fotografja przedstawiająca widok wnętrza odbiornika).

Reakcja elektrostatyczno-elektromagnetyczna kontrolowana jest za pomocą małego kondensatorka C_5 o pojemności 500 cm. Za lampką detektorową znaduje się dławik wielkiej częstotliwości, oznaczony na schemacie 1, kropkowaną spiralą. Dławik ten ma za zadanie niedopuszczenie prądów wielkiej częstotliwości do lampek następnych; czwartej i piątej, pracujących jako wzmacniacz małej częstotliwości. Teoretycznie dławik ten jest niezbędny, w praktyce jednak okazało się, że w tym aparacie można z powodzeniem zastosować tu cewkę słuchawkową, a nawet zupełnie go pominąć bez wielkiej szkody dla odbioru. Lampka czwarta pracuje w znanym nam układzie oporowym i ostatnia to jest piąta w układzie transformatorowym. Ze względu na znaczną wydajność tego odbiornika i zastosowanie układu transpformatorowego na ostatniem miejscu przed lampką głośnikową, wskazane jest wstawienie tu transformatora mogącego podołać zadaniu. Pierwotne uzwojenie transformatora winno być w tym układzie bezwzględnie zblokowane kondensatorkiem 1000 do 2000 cm. (opuszczono na rys. 1). Przy zastosowaniu napięć uwidocznionych na schemacie, tylko lampka głośnikowa wymaga u-



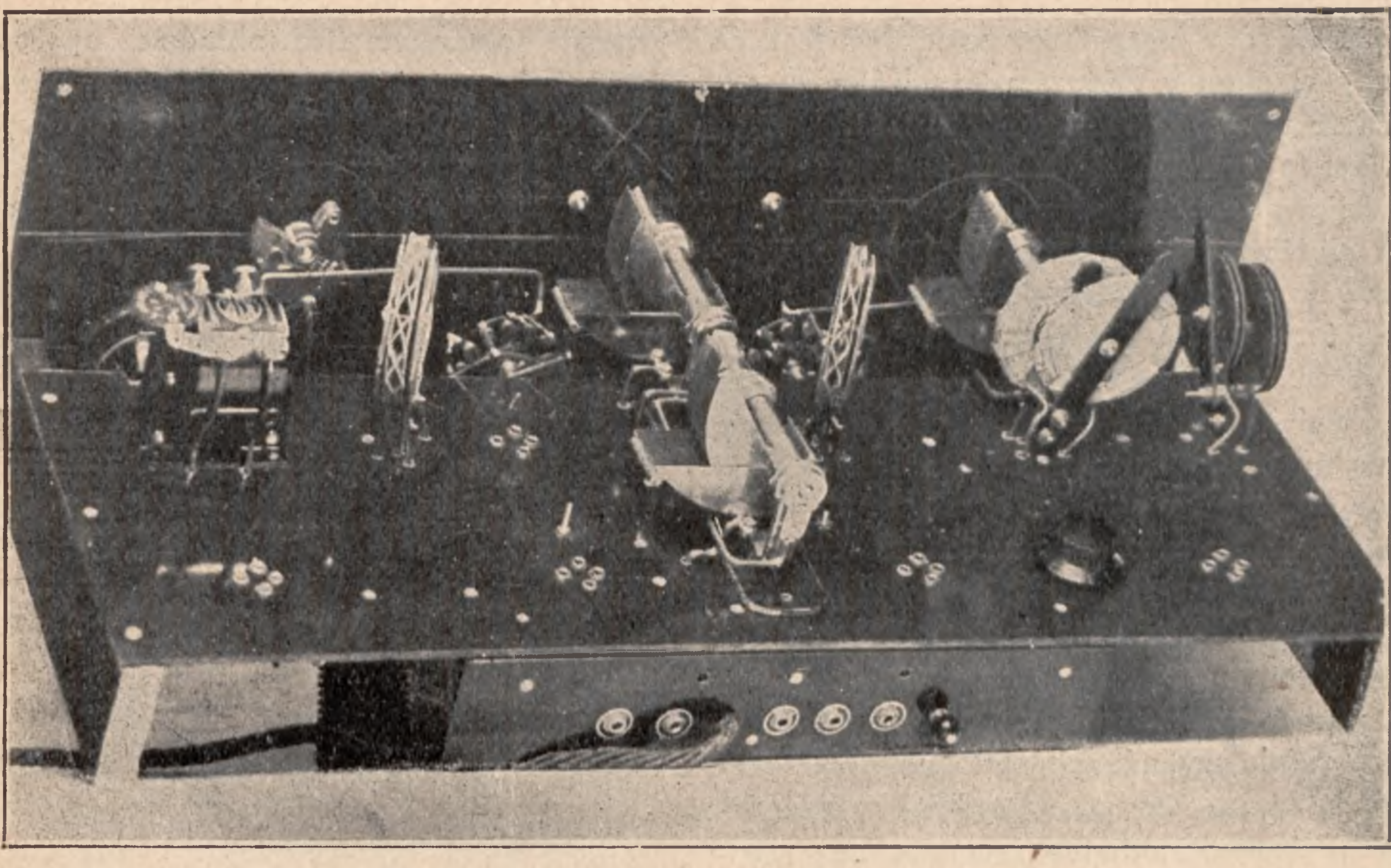
Rys. 2 i 3.

jemnego napięcia na siatkę (— B. S.). Kontrola żarzenia odbywa się za pomocą jednego opornika sześcio-omowego zmontowanego wewnątrz aparatu na płycie pomocniczej.

Montaż.

Rozplanowanie części jest jasno przedstawione na 3 załączonych fotografjach.

Pośrodku płyty frontowej mamy skalę z demultiplikatorem kontrolującą kondensatory C_2 i C_3 ustawione na jednej osi. Na tej samej wysokości znajduje się z lewej strony skala kondensatora C_1, który należy osobno dostrajać, oraz z prawej strony skala kondensatorka reakcyjnego. W drugiej linji niżej położonej znajdują się wymieniając od le-



Rys. 4 Wnętrze odbiornika.

wej strony: kondensator Ce eliminatora, dwa przełączniki „Baduf'a" do przełączania z fal krótkich na długie i odwrotnie, oraz w prawym rogu potencjometr. Na fotografjach przedstawiających wnętrze, widzimy rozstawienie lampek, cewek i innych części. Płyta pomocnicza odsunięta jest od płyty frontowej dla łatwiejszego przeprowadzenia niektórych przewodów. Możliwie wszystkie połączenia prowadzone są pod płytą pomocniczą i w ten sposób zabezpieczone od kurzu i niepotrzebnego majstrowania przez domowników. Cewki na fale krótkie umieszczone są nad płytą pomocniczą, cewki zaś na fale długie pod tą płytą. Wyjątek stanowi kompleks cewek La L_1 na fale długie, który ze względu na zmienne między nimi sprzężenie do którego musi być łatwy dostęp, umocowany jest nad płytą. Miejsce jego pod płytą zajmuje cewka eliminatora. Porządek lampek według schematu teoretycznego jest następujący: w rogu koło opornika żarzenia lampka pierwsza, w tej samej linji idąc w prawo lampka druga, trzecia i czwarta. Lampka ostatnia, głośnikowa znajduje się bliżej płyty frontowej pomiędzy jedną z cewek i kondensatorami obrotowymi. Zaciski bateryjne umieszczono na osobnej płytce pionowej z tyłu odbiornika, przymocowanej na kątnikach do płytki pomocniczej.

Cewki na fale krótkie.

Cewka antenowa na fale krótkie posiada 20 zwoi drutu 0.5 w izolacji bawełnianej nawiniętego na krążku preszpanowym 65 mm. średnicy zewnętrznej z siedmioma symetrycznie w formie gwiazdy rozstawionemi nacięciami. Wewnętrzna średnica uzwojenia wynosi około 50 mm.

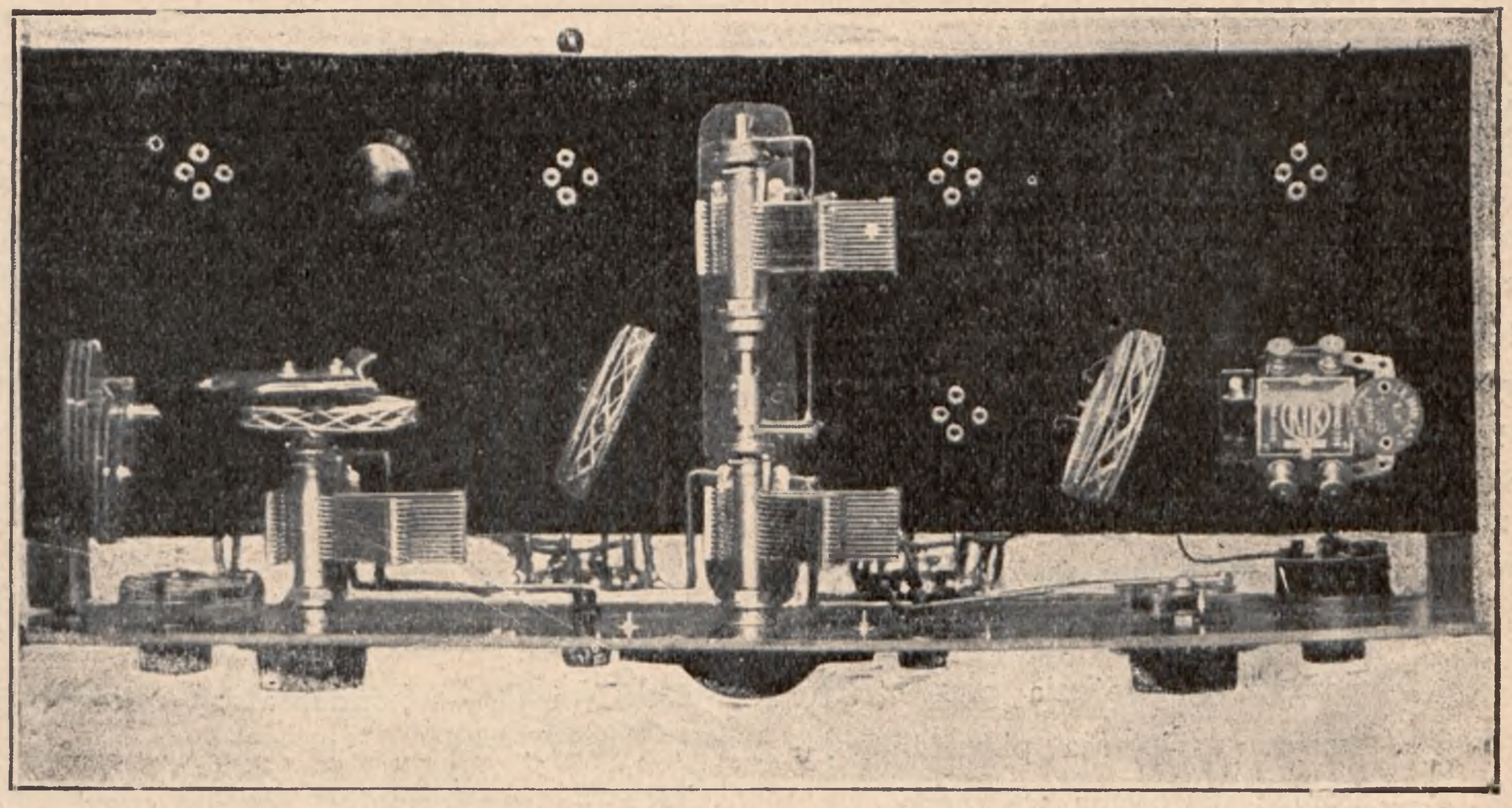
Cewka siatkowa L_1 jest to cewka ledjonowa nawinięta na maszynce będącej w handlu, składającej się z wałka drewnianego o średnicy 40 mm. zaopatrzonego w 13 wyjmowanych 5 do 6-io milimetrowych kołeczków tworzących promienie na które nawija się ręcznie drut. Nawijając, przekładamy drut koło 1, 3, 5... kołeczka i w ten sposób otrzymujemy w jednej pełnej warstwie 4 zwoje. Cewki L_1, L_2 i L_3 posiadają po 70 zwoi nawiniętych w ten sposób.

Cewki L_{A_1} i L_{A_2} nawinięte są podobnie jak cewka antenowa, tylko w pierwotnem uzwojeniu mają po 30 zwoi drutu.

Cewka reakcyjna L_R składa się z 30 zwoi nawiniętych jak cewka antenowa i umieszczona jest z drugiej strony cewki L_3.

Cewki na fale długie.

Cewka antenowa L_A nawinięta „masowo" pomiędzy dwoma krążkami preszpanowymi



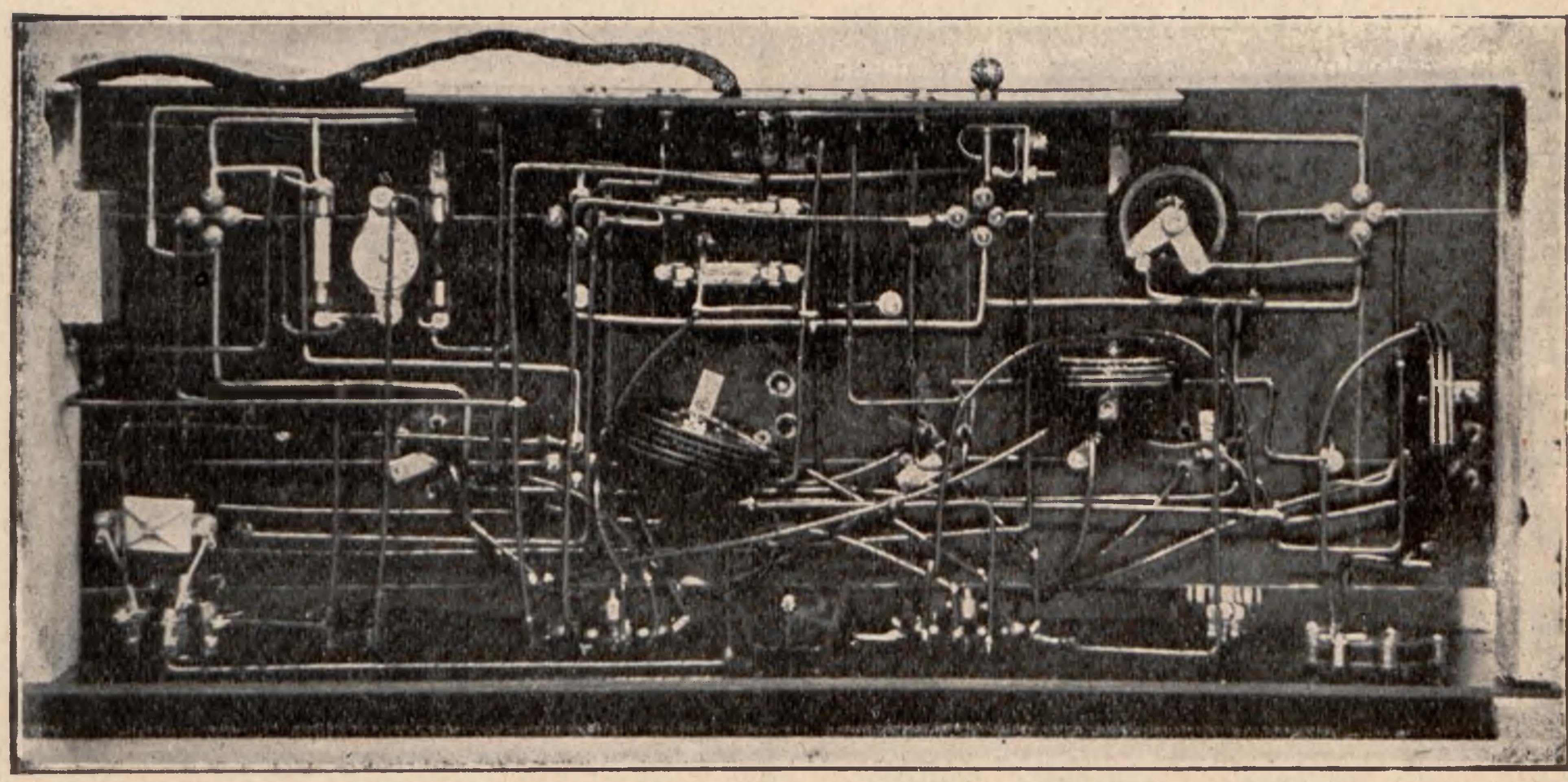
Rys. 5. Odbiornik widziany od spodu.

65 mm. średnicy. Wewnętrzna średnica uzwojenia wynosi 40 mm., a grubość cewki 3 mm. — ilość zwoi 75 nawiniętych drutem 0.3 mm. w pojedyńczej bawełnie.

Cewka siatkowa L_1 nawinięta jest podobnie do antenowej, ale grubość jej uzwojenia ze względu na trzy razy większą ilość zwoi (225) musi wynosić 4 mm.

Transformator wielkiej częstotliwości L_2 składa się z trzech krążków preszpanowych 65 mm. średnicy, oddzielonych od siebie krążkami o średnicy 40 mm. Grubość uzwojenia pierwotnego wynosi 3 mm., wtórnego zaś 4 mm. Uzwojenie pierwotne składa się z 75 zwoi, wtórne — z 225 zwoi.

Transformator L_{A_2} L_3 zbudowany jest identycznie z poprzednim, ale posiada jeszcze z drugiej strony uzwojenia siatkowego, uzwojenie reakcyjne *LR* składające się ze 120 zwoi drutu 0.3.



Rys. 6 Odbiornik widziany z góry.

Zmiana zakresu fal.

Przerzucanie się z fal krótkich na długie odbywa się za pomocą dwóch przełączników „Baduf'a", z których lewy przerzuca pierwsze dwa obwody, prawy zaś trzeci obwód z reakcją.

Łączenie cewek z tymi przełącznikami należy do rzeczy najtrudniejszych i dlatego należy najpierw ponumerować ołówkiem kontakty tych przełączników według fig. 2 i 3, a następnie zaopatrzyć końce cewek w odpowiednie karteczki według następującego porządku.

Nr. 1 — początek uzwojenia pierwotnego.

Nr. 2 — koniec uzwojenia pierwotnego.

Nr. 3 — koniec uzwojenia wtórnego.

Nr. 4 — początek uzwojenia wtórnego.

Nr. 5 — początek uzwojenia reakcyjnego.

Nr. 6 — koniec uzwojenia reakcyjnego.

Po takiem przygotowaniu łączymy cewki z przełącznikami według załączonych rysunków.

Połączenia te należy wykonać z wielką starannośoią, gdyż jedna pomyłka może nam przyczynić bardzo wiele kłopotu, a samo skonstruowanie połączeń po skończeniu aparatu wcale nie należy do rzeczy łatwych.

Lampki.

Aparat ten posiada tylko jeden opornik żarzenia zmontowany wewnątrz aparatu na płycie pomocniczej, kontrolujący żarzenie pierwszych trzech lampek. Pozostałe dwie lampki otrzymują pełne napięcie akumulatora, muszą więc wytrzymywać pełne 4 wolty bez utraty emisji. Polecamy stosowanie następujących lampek.

	Orion	Philips	P. T. R.
1-sza lampka	4—10	A 410	RM
2-ga „	4—10	A 410	RM
3-cia „	4—07	A 415	RM
4-ta „	4—25	A 415	RM
5-ta „	4—23	B 406	PRM2

	Telefunken	T. K. D.	Tungsram
1-sza lampka	RE 144	VT 112	G 408
2-ga „	RE 144	VT 112	G 408
3-cia „	RE 084	VT 112	G 408
4-ta „	RE 084	VT 111	P 410
5-ta „	RE 132	VT 129	P 415

Spis części użytych do budowy odbiornika.

C_c i C_5 — kondensatory zmienne małe 500 cm. (Nora).

C_1, C_2 i C_3 — kondensatory zmienne 500 cm. (Unda).

TR — transformator małej częst. 1 : 3 (Kir).

2 przełączniki (Baduf).

OP_1 — opornik żarzenia 6 do 10 omów (Natawis).

Pot — potencjometr 400 omów (Natawis).

R — opór 2 mg. (Eska).

R_1 — opór 0,15 mg. (Eska).

R_2 — opór 0,6 mg. (Eska).

C_4 — kondensator detektorowy 200 cm. (AH).

C_6 — ditto — 8,000 cm. (AH).

C_7 i C_8 — ditto — powyżej 2.000 cm.

Wyłącznik żarzenia.

Płyta frontowa, pomocnicza i płytka bateryjna, skale gniazda, zaciski, wtyczki i sznur, drut montażowy i rurka izolacyjna oraz 2 kątniki.

Strojenie.

Strojenie tego odbiornika jest bardzo łatwe pomimo kilku organów kontroli, a mianowicie: po ustawieniu przełączników na dany zakres fal probujemy dostroić się skalą środkową do jakiejkolwiek stacji, utrzymując skalę kondensatora antenowego (lewą) na mniej więcej tejsamej podziałce co skala środkowa. O ile nie znajdujemy gwizdów interferencyjnych zwiększyć reakcję i obrócić skalę potencjomentru „na minus". Jeżeli gwizdy te są za silne, usunąć je obracając skale powyższe w kierunku przeciwnym. O ile pomimo to aparat jest zupełnie głuchy przerzucić się na inny zakres fal i znowu postępować w ten sam sposób. O ile aparat działa na jednym zakresie fal, a nie działa na drugim, jest błąd w połączeniach cewek lub zły kontakt.

Po usunięciu gwizdów dostroić się do stacji możliwie najlepiej i dopiero teraz usunąć stację przeszkadzającą (lokalną) za pomocą odpowiedniego dostrojenia eliminatora. Odstroi nam to trochę obwód antenowy i należy to poprawić delikatnem przesunięciem skali kondensatora antenowego.

Dla otrzymania dobrej selektywności wszystkie cewki muszą być do siebie dobrze dobrane i kondensatory będące na jednej osi ustawione precyzyjnie, pozatem o ile aparat pracuje w bliskości stacji nadawczej, całą skrzynkę aparatu należy wewnątrz wyłożyć blachą miedzianą lub aluminjową i cewkę eliminatora odekranować od innych obwodów.

Rezultaty otrzymane tym aparatem w naszem laboratorjum były badrzo zadowalniające i na długich falach interferencja stacji warszawskiej była z łatwością usuwana eliminatorem.

Eska.

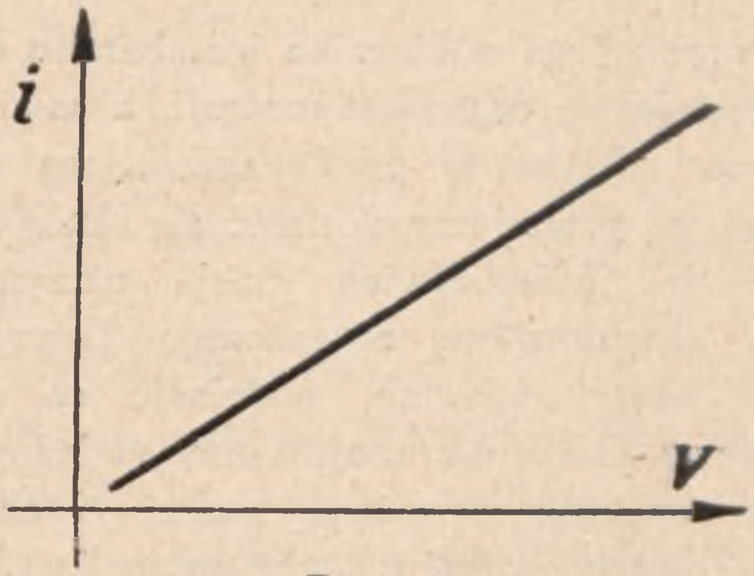


FIZYCZNE PODSTAWY RADJOTECHNIKI

(Ciąg dalszy).

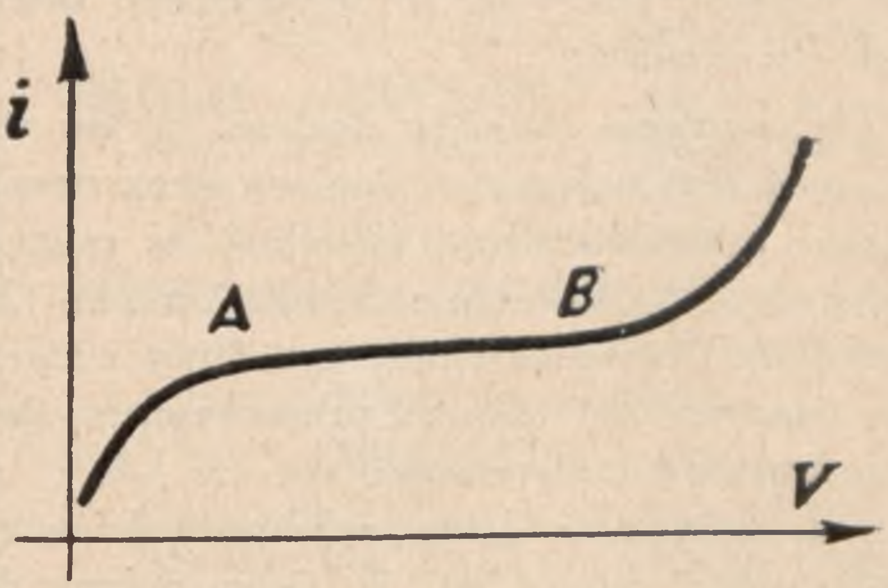
3. Opór elektryczny. Prawo Ohma.

Widzieliśmy, że różnica potencjałów oraz natężenie prądu elektrycznego są wielkościami, które charakteryzują *energję* prądu, czyli decydują o wielkości skutków, wywoływanych przez prąd. Nietrudno odgadnąć, że te dwie wielkości pozostają w pewnej zależności wzajemnej; dla lepszego zrozumienia uprzytomnijmy sobie, że im większa jest różnica poziomów wody w dwuch połączonych ze sobą naczyniach, tem szybciej przepływać będzie woda z jednego naczynia do drugiego. Podobnie też prąd elektryczny jest naogół tem silniejszy, im większa panuje różnica potencjałów między początkiem i końcem danego przewodnika (który, jak to już wiemy, odpowiada jakby rurze, łączącej ze sobą oba naczynia). Jeśli więc różnicę potencjałów będziemy przy pomocy odpowiednich środków stopniowo powiększać, to wraz z nią wzrastać będzie i natężenie prądu. Jednakże owo wzrastanie natężenia prądu odbywa się nieco inaczej w ciałach stałych i w cieczach, a inaczej w gazach. W ciałach stałych bowiem i w cieczach prąd rośnie w b. szerokiich granicach wprost proporcjonalnie do różnicy potencjałów, t. zn., że różnicy potencjałów 2, 3, 4 i t. d. razy większej odpowiada też prąd 2, 3, 4 i t. d. razy silniejszy; natomiast w gazach prąd z początku wprawdzie rośnie podobnie jak w cieczach i w ciałach stałych, jednakże stopniowo wzrastanie prądu staje się coraz powolniejsze, aż w końcu przestaje on zupełnie zmieniać swą wartość, pomimo coraz to dalszego powiększania różnicy potencjałów. Wkońcu jednak, jeśli gaz nie jest b. silnie rozrzedzony, prąd zaczyna znowu wzrastać, i to coraz szybciej, aż wreszcie przy dostatecznie wielkiej różnicy potencjałów przepływ prądu (lub jak też mówimy „wyładowanie elektryczne" przybiera postać iskry. Przyczyny tego szczególnego zachowania się elektryczności wyjaśnimy później, zaznaczając, że odgrywa ono dużą rolę w radjotechnice współczesnej. Rys. 3



Rys. 3.

przedstawia graficznie zależność prądu od różnicy potencjałów dla ciał stałych lub cieczy, Rys. 4 zaś — dla gazów (niezbyt rozrzedzonych). Odcinek *AB* krzywej na Rys. 4 odpowiada właśnie owej niezmiennej wartości prądu; wartość tę nazywamy „wartością prądu nasycenia", albo krótko „prądem nasycenia".



Rys. 4.

Owa zależność proporcjonalności natężenia prądu (w ciałach stałych i cieczach) do różnicy potencjałów nosi nazwę „prawa Ohma"; matematycznie można ją wyrazić w postaci równania:

$$\frac{v}{i} = r,$$

gdzie r jest pewną stałą wielkością.

Doświadczenia pouczają, że r jest, wogóle wziąwszy, dla każdego przewodnika inne (chociaż dla danego przewodnika stałe); tak np. dla przewodnika w formie drutu r jest wprost proporcjonalne do długości drutu a odwrotnie proporcjonalne do jego przekroju, a pozatem zależy jeszcze od materjału drutu. Zatem r jest to zawsze cecha charakterystyczna danego przewodnika, bardzo ważna dla sprawy jego zastosowań. Nazywamy ją *oporem* przewodnika, albowiem istotnie im większe jest r, tem słabszy prąd przepływa przez przewodnik przy danej różnicy potencjałów. Opór mierzymy w t. zw. „omach"; jeden om jest to opór przewodnika, w którym pod wpływem różnicy potencjałów wynoszącej 1 wolt, płynie prąd o natężeniu 1 ampera. Mamy zatem:

$$\text{om} = \frac{\text{wolt}}{\text{amper}}$$

Wspomniana wyżej zależność oporu od długości i przekroju przewodnika może być przedstawiona w formie równania:

$$r = \rho \frac{l}{q},$$

gdzie l oznacza długość, q przekrój, a ρ czyli t. zw. *„opór właściwy"*, zależy już tylko od materjału przewodnika. Jeżeli l wyrazimy w metrach, a q w milimetrach kwadratowych, to ρ jest oporem, jaki stawia przewodnik (np. drut) długość 1 m. o przekroju 1 mm.². Najlepszymi przewodnikami ze wszystkich ciał są metale, a z pośród nich — srebro. Opór właściwy srebra wynosi mianowicie tylko 0,016 oma na metr długości i mm.² przekroju. Drugie z kolei miejsce zajmuje miedź, dla której ρ jest b. niewiele co większe, a mianowicie 0,017. To jest właśnie przyczyną, dla której miedź powszechnie bywa używana do przewodników elektrycznych. Opór właściwy ciała zależy zresztą także w pewnym stopniu od temperatury, oraz (naogół b. nieznacznie) od niektórych innych czynników fizycznych, które tu jednak pominiemy milczeniem. Zależność oporu od temeperatury musi być braną pod uwagę przy wszystkich dokładniejszych pomiarach i definicjach fizycznych. Tak więc mówimy np. że opór 1 oma posiada słupek rtęci długości 1,063 m. o przekroju 1 mm.² w temperaturze 0° C. Opór metalów wzrasta wraz ze wzrostem temperatury, opór innych ciał przeważnie maleje (dla węgla np. b. gwałtownie).

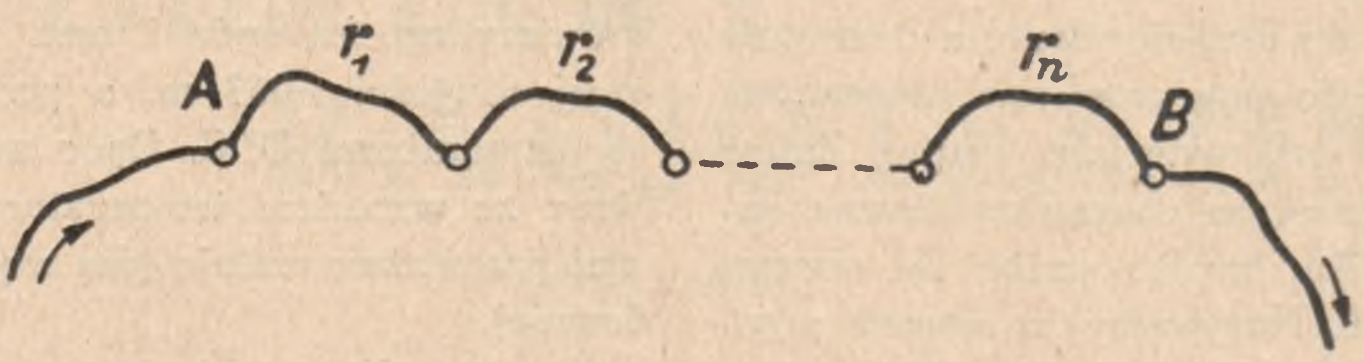
Przypomnijmy sobie jeszcze raz zadanie ze str. 385 N-ru 8-go R. A. P. Niechaj miejscowość A odległa będzie o 50 km. od dynamomaszyny. Jaki przekrój posiadają przewodniki miedziane, łączące dynamomaszynę z A? Łatwo widzieć, że na pokonanie oporu tych przewodników zużywa się 5420 — 5000 = = 420 woltów. Z tego 210 woltów zatraca się na pokonanie oporu w drodze „tam", 210 woltów w drodze „z powrotem". Prąd posiada natężenie 149 amp, zatem opór każdego z dwuch przewodników wynosi wedle prawa Ohma:

$$r = \frac{210}{149} = \text{ca. } 1{,}41 \text{ omów} = $$
$$= 0{,}017 \cdot \frac{5000}{q}.$$

Stąd znajdujemy q = ca. 600 mm.². Byłby to więc przewodnik bardzo gruby, a zatem kosztowny i ciężki. Zauważmy już tu, że przekrój, a więc i koszty przewodników wypadłyby 16-krotnie mniejsze, gdyby różnica potencjału między ich końcami w miejscowości A wynosiła nie 5000, lecz 20000 woltów.

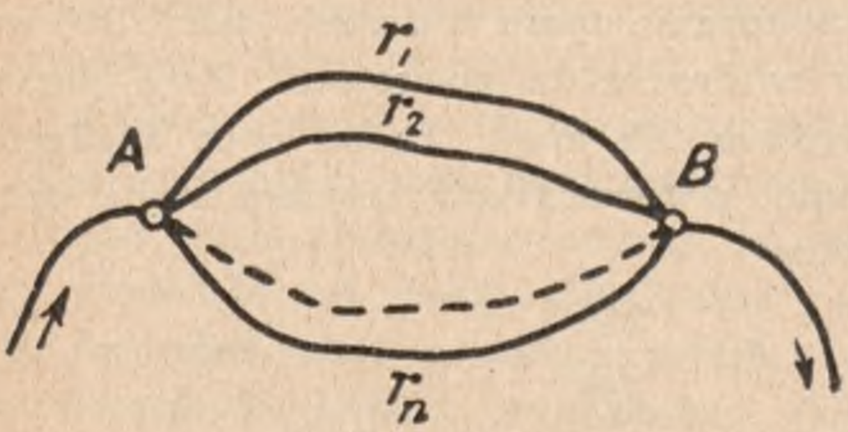
Łatwo domyślać się, że i uzwojenia drutów wewnątrz samej maszyny dynamo posiadają pewien opór, na którego pokonanie idzie część całkowitej energji elektrycznej, wytwarzanej w dynamomaszynie; podobnie też mają się rzeczy i w każdym akumulatorze, ogniwie, lub baterji ogniw elektrycznych. Niechaj np. będzie dana baterja akumulatorów, której bieguny *nie są* połączone ze sobą żadnym przewodnikiem — t. zn. baterja z obwodem „ot-

wartym", i niechaj różnica potencjałów na jej biegunach, zmierzona jakimś odpowiednim przyrządem (np. elekrometrem) wynosi 150 woltów. Jeśli połączymy teraz bieguny ze



Rys. 5.

sobą („zamkniemy obwód") to spostrzeżemy, że różnica ta uległa pewnemu zmniejszeniu, tem wydatniejszemu, im silniejszy prąd odbieramy od baterji, i im większy jest jej



Rys. 6.

„opór wewnętrzny" *r*. Na pokonanie tego oporu zatraca się bowiem $v = i.\ r$ woltów, tak iż dla zewnętrznej części całego obwodu pozostaje już tylko 150 — $i\ .\ r$ woltów. Jak widzimy, należy rozróżniać między tą różnicą potencjałów, którą baterja (lub dynamomaszyna, ogniwo) „obiecuje" nam, będąc w stanie spoczynku, a tą, której istotnie dostarcza podczas pracy, t. j. podczas przepływu prądu. Pierwszą z tych dwuch wartości nazywamy „siłą elektromotoryczną" lub „elektrobodźczą" źródła prądu, drugą zaś „napięciem", panującem między biegunami źródła. Ponieważ będziemy poniżej mówili przeważnie o takich zjawiskach, w których prąd elektryczny istotnie płynie w obwodziei, i ponieważ każde dwa punkty obwodu możemy uważać, jako bieguny źródła prądu, dostarczanego do części obwodu, zawartej między temi punktami, przeto będziemy w przyszłości przeważnie używali wyrazu „napięcie" zamiast „różnica potencjałów". Nieodróżnianie „napięcia" od „siły elektromotorycznej" staje się często przyczyną niespodzianek dla radjoamatorów, którzy dziwią się, że z baterji t. zw. „suchej" nie mogą otrzymać prądu tak silnego, jakby tego pragnęli (zwłaszcza, jeśli baterja posiada uszkodzenia wewnętrzne, powiększające jej opór).

W przewodnikach metalicznych prawie cała energja prądu — a przynajmniej prądu o niezmiennem natężeniu — przekształca się na ciepło. Znając opór przewodnika, możemy łatwo obliczyç ilość ciepła, wytworzoną w przewodniku w ciągu czasu *t* w danych warunkach. Mamy bowiem:

$$Q = 0{,}24\ .\ v\,i\,t = 0{,}24\ .\ i^2\,r\,t =$$
$$0{,}24\ .\ \frac{v}{r^2}\ t.$$

Ilość wytworzonego ciepła jest więc proporcjonalna do kwadratu natężenia prądu, płynącego w danym przewodniku, albo też do kwadratu napięcia między jego końcami. Stąd wniosek, że trzeba unikać włączania np. żelazek do prasowania, grzejników elektrycznych i t. d., przeznaczonych normalnie na 110 woltów, w sieć miejską w miejscowościach,

w których napięcie wynosi 220 woltów: przyrządy te będą się wówczas 4 razy silniej grzały, ale też b. łatwo mogą uledz przepaleniu. Analogiczna uwaga dotyczy żarówek elektrycznych, które przy podwojeniu napięcia świecą się ok. 4 razy silnieij, ale zato przepalają się b. łatwo. Podobnie mają się rzeczy i z lampkami radjowemi: przekraczanie właściwego dla danej lampki napięcia żarzenia, tak często popełniane przez niedoświadczonych radjoamatorów, podwyższa dość znacznie temperaturę żarzącej się katody, i powiększa (dzięki wzmocnionej emisji „elektronów" z katody) siłę odbioru, ale zato skraca czas życia lampki.

Możemy teraz już zrozumieć urządzenie i działanie t. zw. „korków", „wstawek topikowych" i innych odmian *bezpieczników* — owych cichych bohaterów, broniących życiem własnem całości naszych mieszkań i fabryk... Składają się one zawsze z cienkiego i niedługiego druciku lub blaszki z łatwotopliwego metalu, który rozgrzewa się b. silnie i przepala, a raczej przetapia, jeśli prąd elektryczny przekroczy pewną przewidzianą wartość. Prąd zostaje w ten sposób przerwany, a odpowiednia część mieszkania lub może całego miasta pogrążona ewentualnie w ciemności, ale — lepsze to, niż np. pożar, który mógłby powstać skutkiem zbyt silnego prądu. Nie należy więc irytować się, że „korki są w złym gatunku", gdy się ciągle przepalają, lecz poszukać błędu w instalacji (zazwyczaj uszkodzenia izolacji), który powoduje widocznie powstawanie t. zw. „krótkiego spięcia", t. zn. bezpośredniego zetknięcia ze sobą dwuch punktów obwodu, które powinny były być połączone ze sobą poprzez duży stosunkowo opór.

Na zakończenie wiadomości o oporze elektrycznym przewodników zajmijmy się pytaniem, jaki opór R posiadać będzie przewodnik, utworzony z kilku innych przewodników o oporach r^1, r^2, r^3... r ? Otóż opór ten zależeć będzie od tego, w jaki sposób przewodniki te połączymy ze sobą. Rys. 5 przedstawia połączenie t. zw. szeregowe, t. j. takie, przy którem prąd musi przepływać *kolejno* przez wszystkie opory r^1, r^2 i t. d., aż do r . W tym wypadku całkowity opór przewodnika między A i B wynosi:

$$R = r_1 + r_2 + \ldots + r_n.$$

Połączenie takie, jak na Rys. 6 nazywamy „równoległem"; tutaj prąd, płynący z A do B *rozgałęzia* się na kilka, przewodników. Całkowity opór między A i B jest tutaj *mniejszy*, niżeli każdy z poszczególnych oporów r^1, r^2 i t. d., a mianowicie mamy

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \ldots + \frac{1}{r_n}.$$

W pierwszym z tych dwuch wypadków mamy jakgdyby powiększoną *długość* przewodnika, w drugim — powiększony *przekrój* jego.

Dla prądów, zmieniających szybko swe natężenie, sprawa „oporu" przedstawia się w sposób bardziej skomplikowany; sprawę tę musimy jednak odłożyć na później.

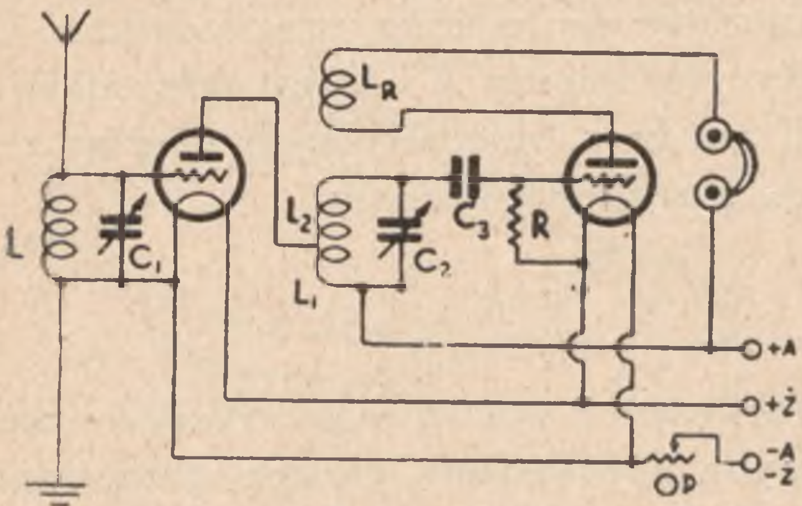
W końcu zaznaczmy, że *odwrotność* oporu, a więc $\frac{1}{R}$ nosi nazwę „przewodnictwa".

physing.

Układy lampowe odbiorcze.

Jak wspomniałem w poprzednim numerze odbiornik rezonansowy obok swych wielkich zalet posiadał wielką wadę, a mianowicie nie był selektywnym.

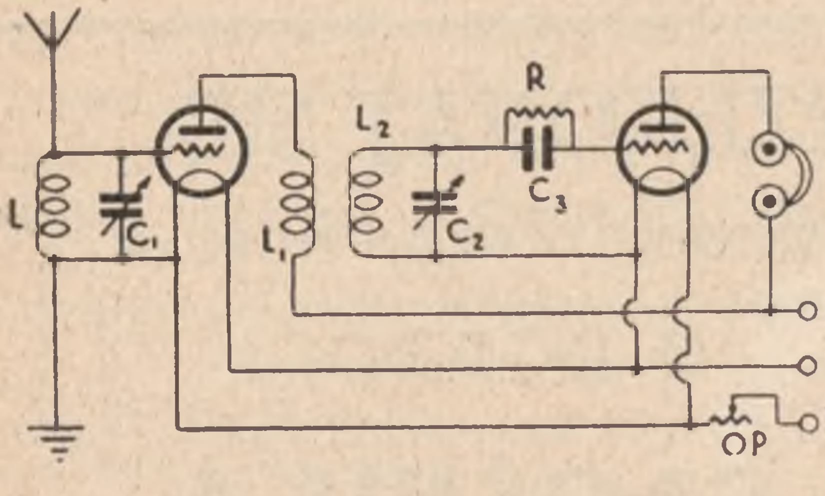
Z chwilą więc gdy eter przeszywać zaczęło coraz to więcej fal o długości coraz bardziej zbliżonej i coraz to większej amplitudzie, zaczęto się starać „uselektywnić" rezonans.



Rys. 12.

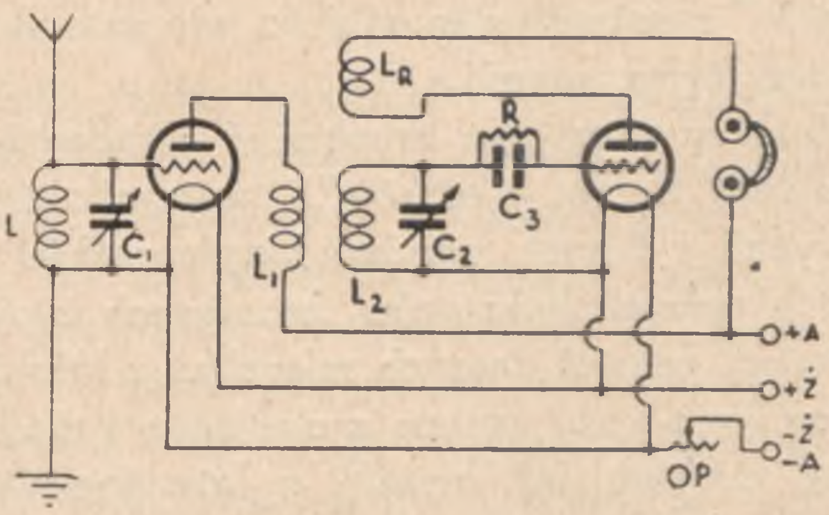
Pierwszym etapem na tej drodze był odbiornik, którego schemat zasadniczy przedstawia rys. 12.

Jak widzimy różnica między tym odbiornikiem, a klasycznym rezonansem polega tylko na tem, że w obwodzie anodowym piewszej lampy nie leży cała samoindukcja obwodu strojonego kondensatorem C_2, lecz tylko jej częśś (cewka L_1).



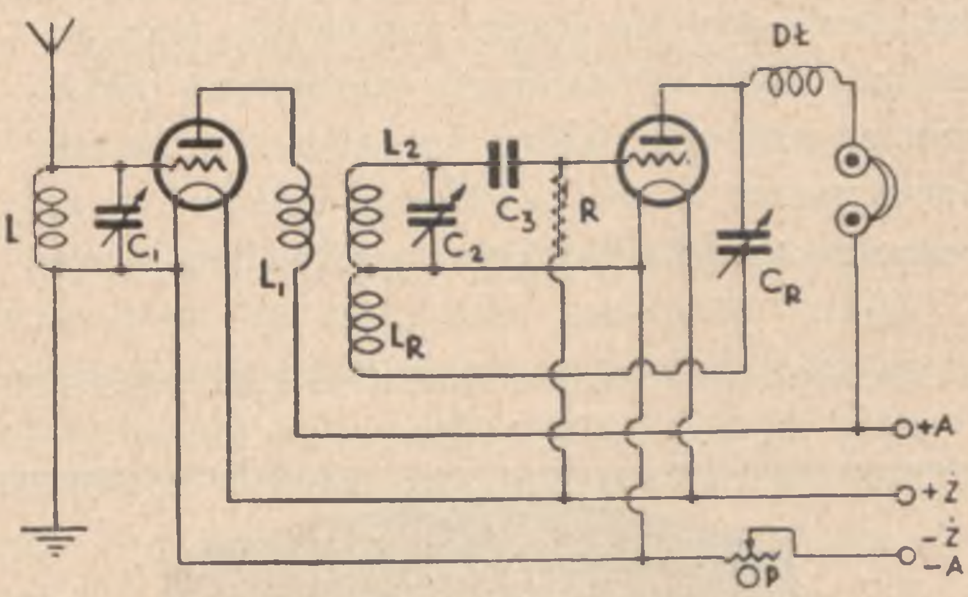
Rys. 13.

Mamy więc tu do czynienia z autotransformatorem, którego stopień sprzężenia galwanicznego możemy zmieniać dowolnie w zależności od tego jaką część ogólnej samoindukcji $(L_2 + L_1)$ przeznaczymy na cewkę L_1 obwodu anodowego.



Rys. 14.

Im ilość zwojów cewki L_1 będzie mniejsza w stosunku do ogólnej ilości zwojów obwodu strojonego $L_1 + L_2 - C_2$ tem słabszem będzie sprzężenie między obwodami pierwszej i drugiej lampy i tem większą będzie selektywność odbiornika.

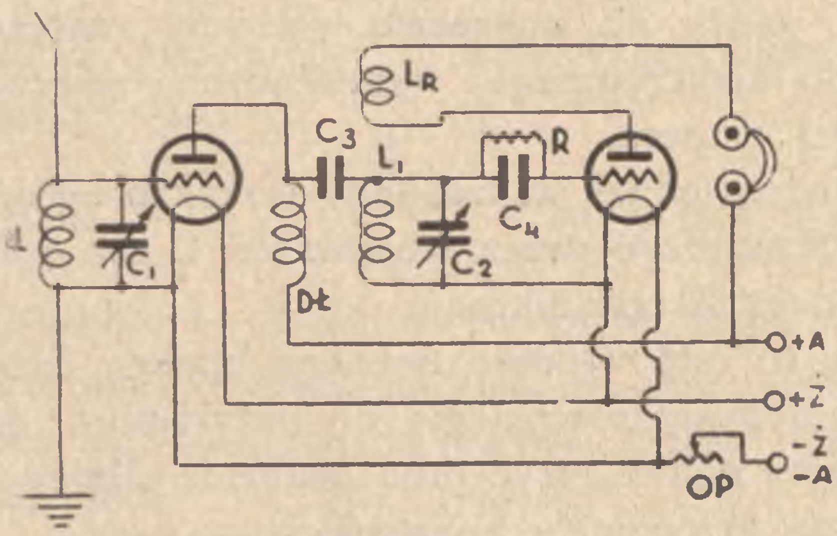


Rys. 15.

Zaznaczyć przytem wypada, że zawsze wraz ze zwiększeniem się selektywności zmniejsza się nieco siła odbioru, ale jest to zło konieczne i nieuniknione, a stosowanie zasady złotego środka winno być ze wszech miar polecone.

Dalej przyszła kolej na układy o transformatorowo — indukcyjnem sprzężeniu między obwodami obu lamp (rys. 13).

Transformator taki $(L_1 - L_2)$ pozwala nietylko na zwiększenie selektywności aparatu przez zmniejszanie ilości zwoi cewki L_1 w stosunku do cewki L_2, lecz również uniezależnia obwód anodowy pierwszej lampy od obwodu siatkowego lampy następnej, co ma znów pewien wpływ na wydajność układu.



Rys. 16.

Mamy tu więc dwa zupełnie od siebie niezależne obwody strojone, z których jeden $(L - C_1)$ leży w obwodzie siatki pierwszej lampy, a drugi $(L_2 - C_2)$ w obwodzie lampy drugiej. Stąd układ ten nosi czasem miano wzmacniacza transformatorowego „ze strojoną siatką".

Układ wskazany na rys. 13 nie jest jednak kompletny, gdyż nie posiada sprzężenia zwrotnego (reakcji), które w podobnych odbiornikach gra niepoślednią rolę.

Sprzężenie to można stosować, czerpiąc jego zasadę z autodyny (rys. 14), bądź też — wobec uniezależnienia się obwodu anodowego od siatkowego — sprzężenie mieszane systemu Reinartza (rys. 15). Również dobrze można tu stosować jednak sprzężenie Schnella lub też Hartley'a i t. d.

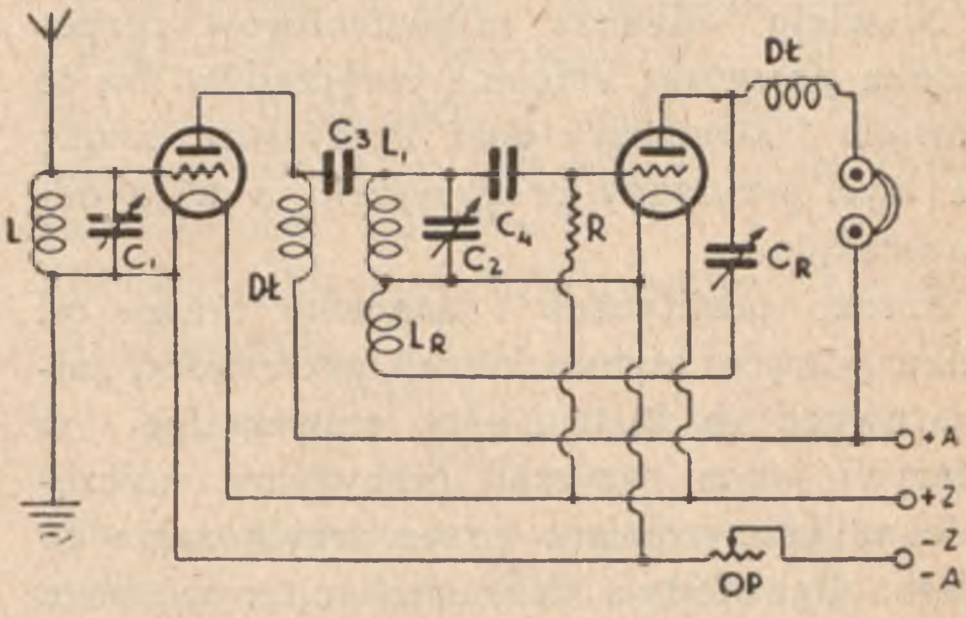
Obok odbiorników ze sprzężeniem transformatorowem powstały — znacznie później jednak, bo w roku 1926 — układy ze sprzężeniem pojemnościowem (rys. 16 i 17).

Zasada ich działania jest następująca:

Prądy antenowe „wybrane" przez obwód $L - C_1$ wywołują zmiany potencjału siatki pierwszej lampy, która to zmiany o amplitudzie znacznie zwiększonej, przechodzą do jej obwodu anodowego i dążą do przedostania się do przewodu żarzenia i do włókna lampy.

Na drodze swej znajdują jednak dwie przeszkody: jedna w postaci dławika wielkiej częstotliwości *(DŁ.)*, a druga w postaci kondensatora C_3 i cewki L_1.

Wobec tego jednak, że opór dławnika dla prędów szybkozmiennych jest bardzo wielki przeto prawie cały prąd szybkozmienny popłynie przez kondensator C_3 i cewkę L_1 do włókna, gdyż ta droga będzie dla nich „dogodniejsza". Musimy się jednak zastanowić nad tem, że cewka L_1 stanowi część obwodu strojonego $L_1 - C_2$, który leży w obwodzie siatki drugiej lampy. Płynąc więc przez ten obwód wywołują one w nim powstanie prędów i napięć lokalnych, które znów udziela się przez „mostek", złożony z kondensatora C_4 i oporu R, siatce drugiej lampy, a będąc przez nią zdetektorowane ujawniają się w słuchawkach jako prądy częstotliwości słyszalnej (jeśli fala nośna była niodulowana).



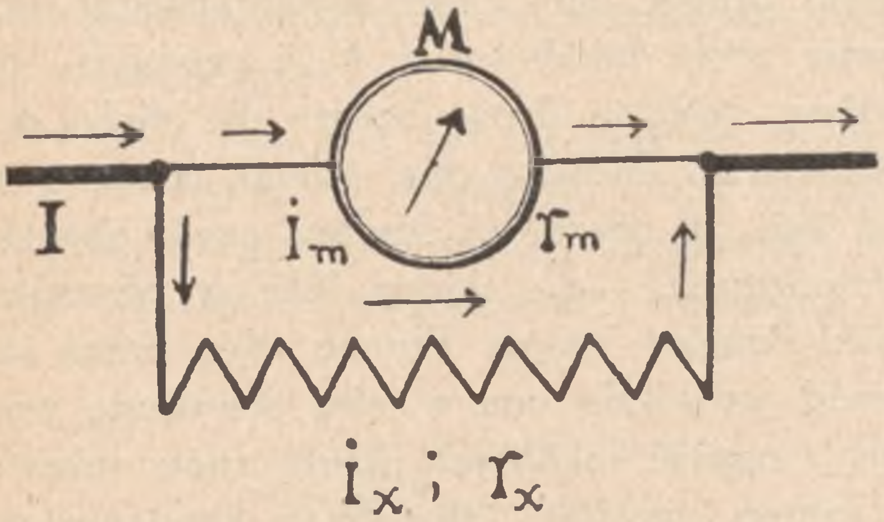
Rys. 17.

Tak jak przy odbiornikach ze sprzężeniem transformatorowem, tak i tu obwód anodowy i siatkowy są od siebie niezależne, co znów pozwala na stosowanie reakcji dowolnego systemu, a więc autodynowego (rys. 16), Reinartza (rys. 17) i innych.

Zb. Auderski.

PRZYRZĄD UNIWERSALNY

Zbyteczną rzeczą byłoby dowodzić, jak niezbędne są w praktyce radjoamatorskiej przyrządy pomiarowe. Wie o tem każdy radjoamator, ba — nawet skromny posiadacz 1-dno lampowego odbiornika.



Rys. 1.

Na czoło przyrządów pomiarowych wysuwa się dwuskalowy woltomierz, a następnie miliamperomierz i amperomierz.

Niewielu jednakże radjoamatorów rozporządza powyższą kolekcją przyrządów. Są to bowiem instrumenty dość kosztowne (mamy na myśl przyrządy precyzyjne), a więc odstraszające.

Bardzo praktyczne i znacznie tańsze od kilku powyżej wymienionych przyrządów pomiarowych są instrumenty uniwersalne, w których jeden przyrząd precyzyjny, najczęściej miliamperomierz, przez przyłączanie do niego odpowiednio dobranych oporów, może z powodzeniem pełnić również funkcję amperomierza, woltomierza i omomierza o różnych zakresach wskazań.

Lecz i te przyrządy nie są zbyt dostępne dla ogółu radjoamatorów, gdyż najtańszy typ kosztuje przeszło 200 zł.

Jednakże, za stosunkowo niewielką sumę (kilkadziesiąt zł.), trochę dobrych chęci i starannej pracy, możemy się stać posiadaczami uniwersalnego przyrządu pomiarowego, wykonując go własnemi siłami.

Nie jest to trudna praca, jakby się zdawało, gdyż wykonanie przyrządu ogranicza się tylko do sporządzenia i obliczenia kilku oporów oraz automatycznych zacisków, które montujemy w odpowiedniem pudełku i łączymy z precyzyjnym, umyślnie do tego celu nabytym, miliamperomierzem.

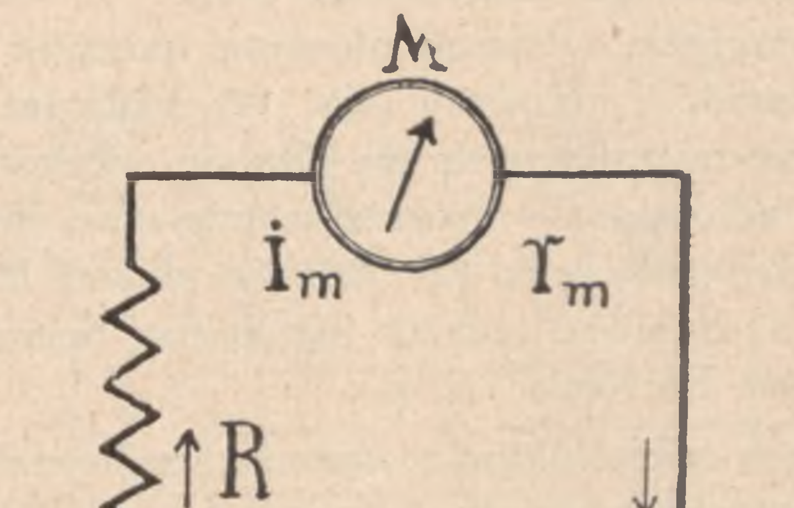
Miliamperomierz, jak to wskazuje jego nawa, służy do mierzenia słabych natężeń prądu elektrycznego, wynoszących tysiączne części ampera.

Można jednak zakres jego wskazań ogromnie rozszerzyć przez stosowanie t. zw. upustów, czyli boczników.

Są to odpowiednio dobrane opory, które przyłączamy równoległe do przyrządu, gdy chcemy nim mierzyć prąd znacznie silniejszy, niż na to pozwala konstrukcja.

Opory tak się dobiera, żeby przez miliamperomierz przepływała najwyżej taka część prądu, na jaką jest zbudowany przyrząd, a pozostała część — przez upust. Każda zmiana wielkości prądu całkowitego w obwodzie wywołuje zmianę wielkości prądów w obu odgałęzieniach, a zatem odchylenia wskazówki przyrządu pozwalają obliczyć całkowity prąd w obwodzie.

Nietrudno też wyprowadzić wzór na podstawie którego można obliczać wielkość oporów upustowych dla dowolnych natężeń prądu.



Rys. 2.

Przypuśćmy, iż posiadamy miliamperomierz M z upustem, włączony do obwodu (rys. 1).

Niechaj opór przyrządu wynosi *rm* omów opór upustu — *rx*, prąd mierzony w obwo-

dzie — I amperów, prąd, przechodzący przez miliamperomierz — i_m oraz przez upust — i_x amp. Wreszcie, oznaczmy przez E różnicę potencjałów pomiędzy punktami a i b.

Na mocy prawa Ohma mamy, iż:

$$E = i_m r_m = i_x r_x,$$

a na mocy prawa Kirchhoffa wynika, że:

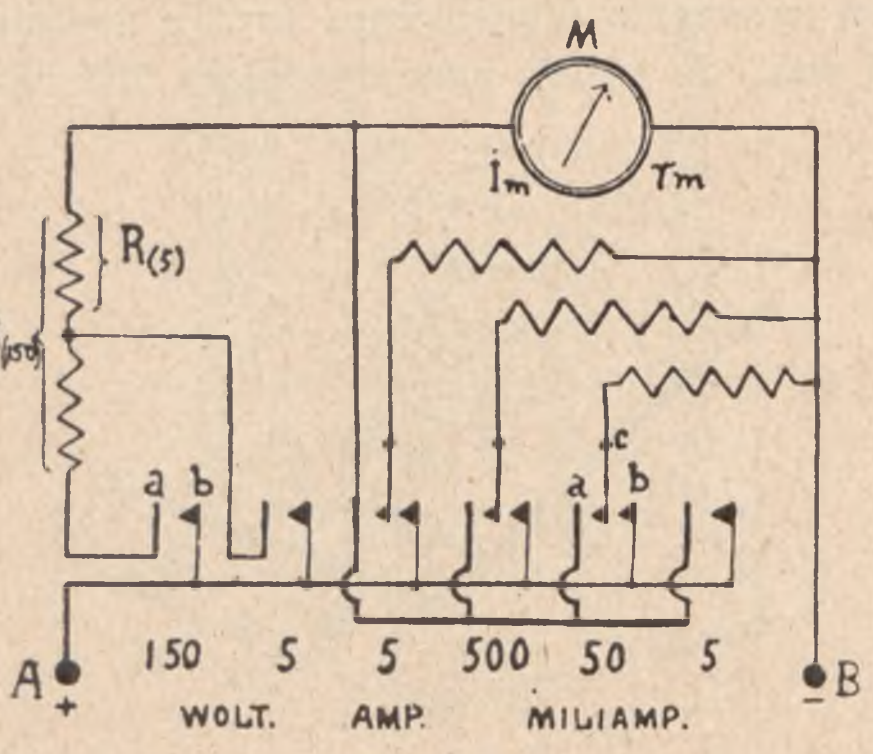
$$I = i_m + i_x.$$

Jeśli określimy z pierwszego równania wartość dla r_x:

$$r_x = \frac{i_m r_m}{i_x}$$ i zastąpimy w tem wyrażeniu i_x przez równą mu wartość $I - i_m$ z drugiego równania, otrzymamy żądany wzór na obliczanie wielkości oporu upustu w omach:

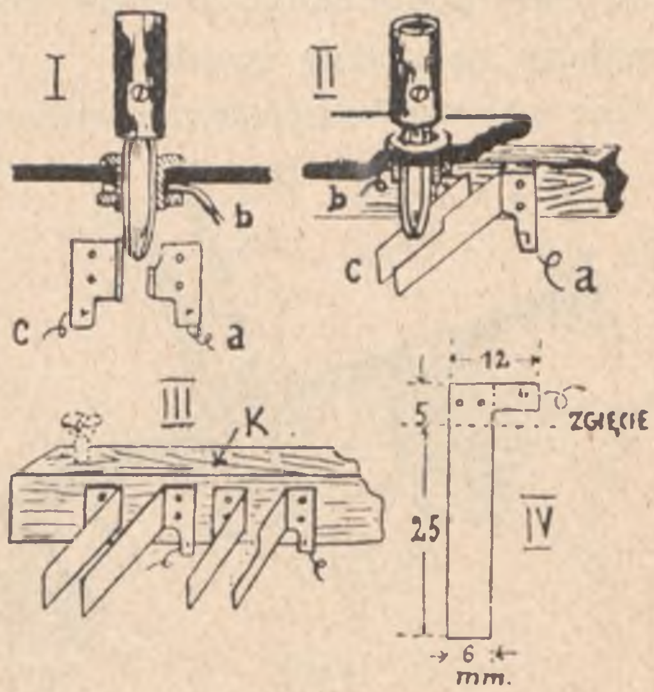
$$r_x = \frac{i_m r_m}{I - i_m} \quad \ldots\ldots\ (1)$$

W tym wzorze wszystkie wielkości po prawej stronie równania będą wiadome, zaznaczyć jedynie wypada, iż przy obliczeniach oporów przyjmujemy dla i_m największą wartość natężenia prądu, wskazywaną przez dany przyrząd, którą wraz z I wyrażamy w amperach, a r_m — w omach.



Rys. 3.

Do zbudowania uniwersalnego przyrządu pomiarowego potrzebny będzie precyzyjny typ miliamperomierza do wpuszczania w płytę ze skalą do 5-ciu miliamp. i znanym oporze. Opór miliamperomierza może nam zmierzyć każda większa firma, w której go nabywamy. Polecamy nabyć dobry miliamperomierz Abrahamson'a. Opór jego uzwojenia wynosi kilkanaście omów. Do wskazanego miliamperomierza musimy obliczyć takie opory, aby można było nim mierzyć poza 5-ma miliamp. — 50, 500 miliamp. i 5 amperów.



Rys. 4.

Ponieważ opory każdego przyrządu z tej samej serji i typu mogą się nieco różnić, nie możemy więc podać obliczonych wartości oporów upustowych. Obliczanie ich jest bardzo łatwe.

Przypuśćmy, iż opór miliamperomierza wynosi 15 omów, a zakres wskazań — do 5 miliamp. cyli 0,005 amp. Chcemy nim mierzyć natężenie prądu do 500 miliamp. Jak wielki musi być opór bocznika?

Podstawiamy powyższe dane do (1) wzoru i otrzymujemy:

$$V_x = \frac{0{,}005 \,.\, 14}{0{,}5 - 0{,}005} = 0{,}152 \text{ omów.}$$

Po przyłączeniu więc tego bocznika każdej podziałce na skali miliamperomierza odpowiadać będzie natężenie 100 razy większe. A zatem pierwszej całkowitej podziałce odpowiadać będzie 10 miliamp., drugiej — 200, trzeciej — 300 i t. d.

W podobny sposób obliczamy pozostałe opory.

Znając opór przyrządu, możemy nim także mierzyć wielkości napięcia, które panuje między punktami obwodu, z któremi go łączymy.

Na mocy bowiem prawa Ohma napięcie

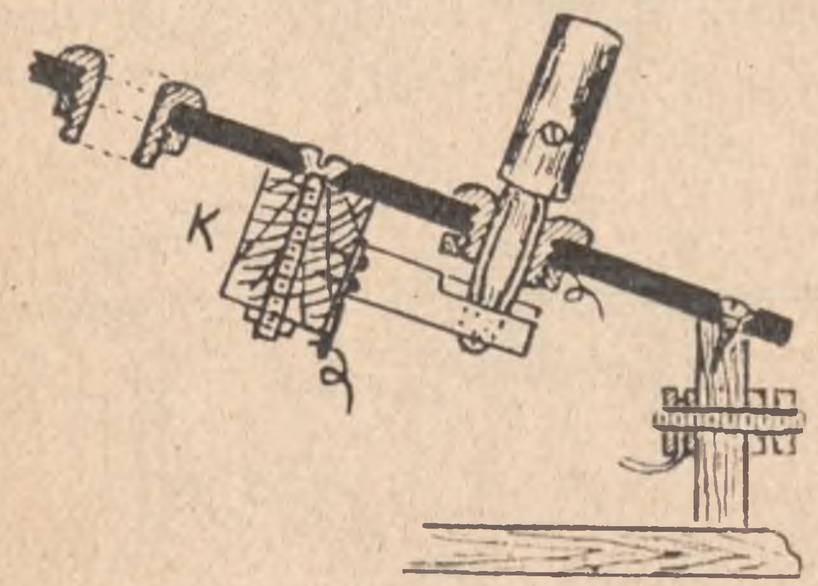
$$E = i_m r_m$$

Wartość dla i_m odczytujemy bezpośrednio ze skali, a r_m — jest wiadomy. Wszystkie Wszystkie bowiem woltomierze są właściwie amperomierzami o dużym oporze, w których

zamiast natężenia prądu odczytujemy bezpośrednio oopowiadające mu napięcie.

Ponieważ woltomierze włącza się równolegle do obwodu, muszą one posiadać wielki opór w porównaniu z oporem obwodu głównego, aby nie zachodziły w tym ostatnim istotne zmiany natężenia prądu.

Jeśli więc chcemy zastosować miliampero-



Rys. 4.

mierz do mierzenie napięcia prądu, musimy powiększyć jego opór odpowiednio do wielkości mierzonej różnicy potencjałów. W tym celu przyłączamy szeregowo do jego uzwojenia dodatkowy opór R (rys. 2).

Różnica potencjałów w punktach a i b da sę wtedy wyrazić wzorem:

$$E = i_m (r_m + R)$$

Z wzoru tego widać, iż mierzone E może być bardzo duże, jeśli tylko zwiększymy odpowiednio R. Wartość dla R określa wzór:

$$R = \frac{E}{i_m} - r_m \quad \text{. . . . . (2)}$$

wyprowadzony z poprzedniego.

Obliczamy wielkość oporu R w omach, podstawiając za E największe napięcie, jakie chcemy mierzyć, wyrażone w woltach, — za i_m największe natężenie, jakie mierzy przyrząd, (5 miliamp., czyli 0,005 amp.) w amperach, wreszcie — za r_m opór miliamperomierza — w omach. Uniwersalny nasz przyrząd ze względu na skalę, przystosujemy do mierzenia napięć: do 5-ciu i 150 wolt.

Przyjmując opór miliamperomierza za równy 15 om., obliczymy dla prykładu wartość R przy mierzeniu 5 wolt i 150 wolt. Dla pierwszego napięcia opór R wyniesie:

$$R = \frac{5}{0{,}005} - 15 = 958 \text{ om.}$$

dla drugiego zaś:

$$R = \frac{150}{0{,}005} - 15 = 29985 \text{ om.}$$

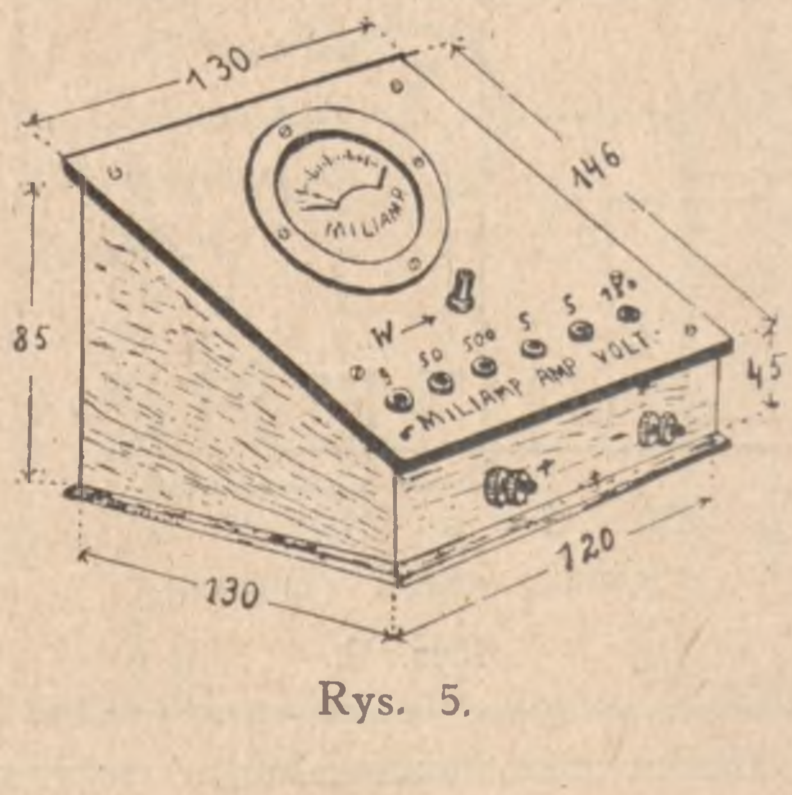
Oczywiście, iż po przyłączeniu do miliamperomierza oporu R, opór bocznikowy musi być wyłączony. Schemat połączeń wszystkich oporów bocznikowych i napięciowych, oraz zasadę ich włącana do obwodu, przedstawia rys. 3.

Przewody obwodu badanego przyłącza się do zacisków A i B.

Do włączania w obwód samego miliamperomierza, oraz oporów napięciowych do tego ostatniego, służą 2-u sprężynowe kontakty (a, b), do przyłączania zaś boczników — 3 sprężynowe (a, c, b). Kontakty 3-sprężynowe boczników zabezpieczają przyrząd od przepalenia. Przez naciśnięcie bowiem sprężyny (b) łączymy ją najsamprzód ze sprężyną (c) i dzięki temu przepuszczamy silny prąd przez dany bocznik, a potem zachodzi dopiero styk dwu pierwszych sprężyn z — trzecią (a) i następuje przyłączenie miliamperomierza.

Przejdźmy teraz do szczegółów konstrukcyjnych.

Opory bocznikowe wykonamy z gołego drutu konstantanowego, stosując do oporu przy mierzeniu 50 miliamp., drut o średnicy 0,2 mm., do oporu przy mierzeniu 500 mili-



Rys. 5.

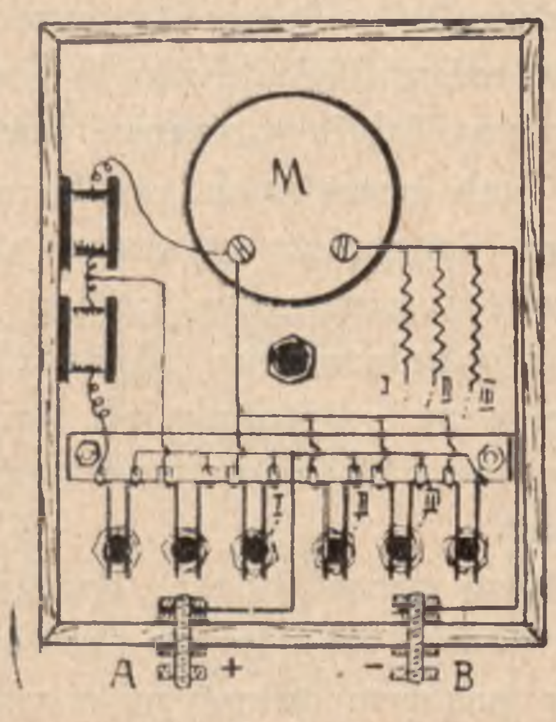
amp. — o średniej 0,5 mm. i przy mierzeniu 5 amp. — o średnicy 1 mm. Drut tych oporów skręcamy w spirale.

Opory zaś napięciowe zrobimy z drutu chromoniklowego, o średnicy 0,05 mm., izolowanego dwa razy jedwabiem. Opór R do pomiarów 5 wolt. wykonamy osobno, nawi-

jając drut na specjalnie robioną szpulę tekturową lub drewnianą opór zaś do pomiarów 150 wolt otrzymamy, przyłączając szeregowo do poprzedniego oporu drugi opór, podobnie wykonany.

W celu ułatwienia w obliczaniu powyższych oporów zamieszczamy niezbędne dane dla konstantanu i chromoniklu.

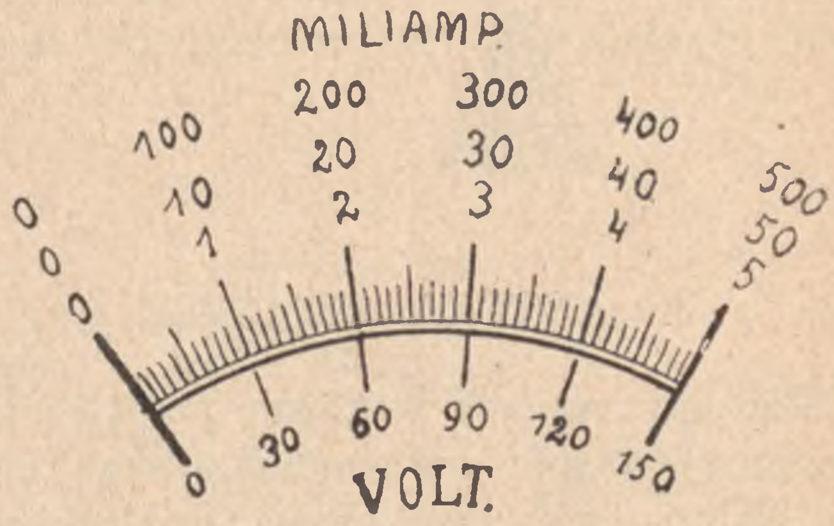
Sopsób wykonania dwu i trójkontaktów do włączania oporów przedstawia rys. 4. Przez włożenie wtyczki telefonicznej do obciętego nieco gniazdka, spełniającego rolę sprężyny (b), łączym to ostatnie z blaszką (c), a następnie — z blaszką (a), gdyż posiada ona specjalne wycięcie (rys. II.). W podobny sposób robimy dwukontakty stosując obie blaszki równe i nie łącząc gniazdka telefonicznego z żadnym przewodem. Blaszki owe, odgrywające rolę sprężyn należy wykonać z twardej blachy mosiężnej o grub 0,5—0,8 mm. Wymiary ich widzimy na rys. 4 (IV). Wszystkie blaszki przykręcamy do drewnianego klocka (K) w takiej od siebie odległości, aby każda para znajdywała się pod odpowiedniem gniazdkiem telefonicznym i, żeby wtyczka mogła osiągać z niemi dobry kontakt.



Rys. 6.

Klocek z blaszkami przykręcimy 2-ma śrubkami do płytki ebonitowej przyrządu od strony wewnętrznej (rys. 5).

Na rys. 6 przedstawiony jst cały przyrząd uniwersalny i podane wymiary pudełka i płytki ebonitowej. Gniazdko, onaczone przez (w) służy do umieszczania wtyczki, gdy przyrząd jest nieczynny. Pudełko należy zrobić z twardego drzewa i odpoliturować. Grubość ścianek około 5 mm. Rys. 7 przedstawia rozmiescenie oporów wewnątr przyrządu, które



Rys. 7.

można oczywiśce nieco zmodyfikować. Przewody połączeniowe wykonamy milimetrowym drutem miedzianym, jaki stosujemy przy budowie odbiorników.

Aby uniknąć pomyłek w odczytywaniu wskaań, musimy zaopatrzyć skalę w dodatkowe napisy, przyczem napis fabryczny przyrządu służyć nam może do wskazań 5 miliamp. 5 amperów i 5 wolt. Pozostałe oznaczamy tak, jak to ilustruje rys. 8.

Wszystkie końcówki oporów należy starannie przylutować. Przed ostatecznem ich przylutowaniem należy skontrolować wskazania przyrządu z odowiedniemi precyzyjnemi przyrządami fabrycznemi.

Dobrze jest wykonać opory nieco większe, gdyż pry porównywaniu przyrządów łatwiej jest ujmować drut, niż przylutowywać. Regulacja oporów bocznikowych jest bardzo łatwa, gdyż są one wykonane z gołego drutu i rzez proste przesuwanie ich po drucie, do którego mają być przylutowane końce, można ustalić najodpowiedniejszą wartość oporu.

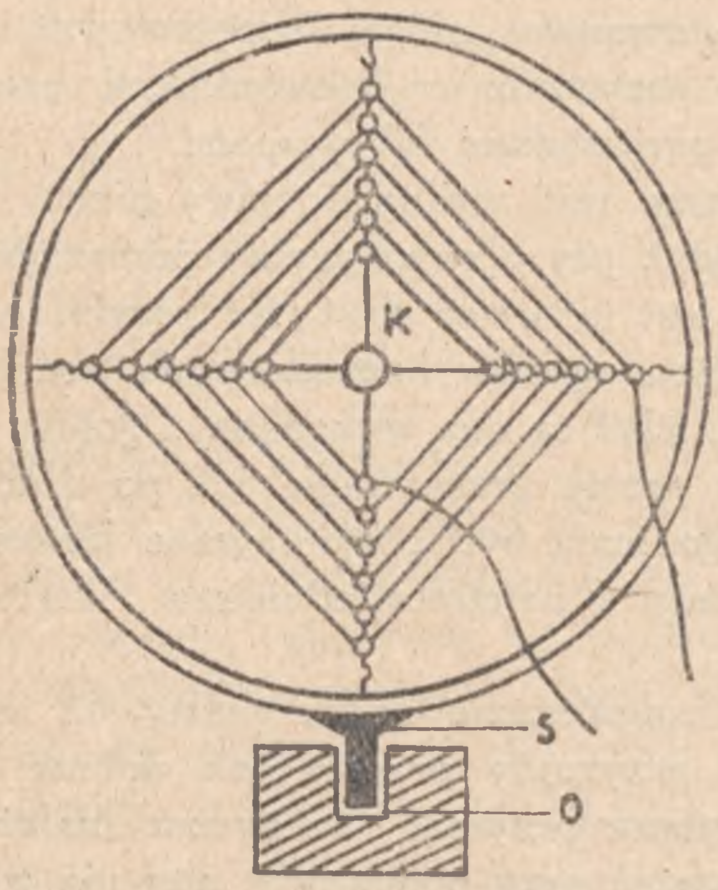
Na zakończenie nadmieniamy, iż uniwersalne przyrządy pracują tak dobrze, jak i pojedyncze przyrządy fabryczne, należy tylko uważać przy pomiarach, aby nie włączyć wtyczkę fałszywego oporu.

Stanisław Pasierbiński.

Drobiazgi praktyczne

1. ANTENA RAMOWA.

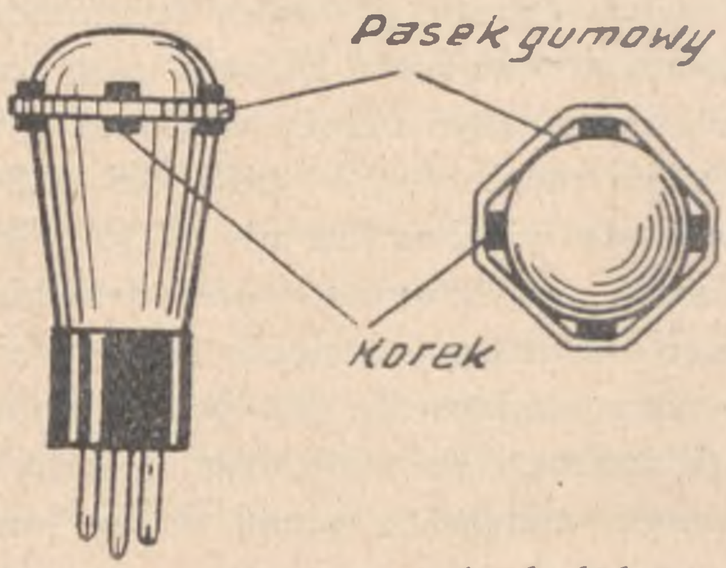
Załączony rysunek wskazuje prosty i niekosztowny sposób wykonania anteny ramowej. Należy tylko sprokurować sobie obręcz drewnianą o dostatecznie dużej średnicy (około 1 metra), najlepiej taką, jaką dzieci używają do zabawy; następnie w czterech równo od siebie oddalonych punktach wbić haczyki i do małego kółeczka **k** poprowadzić cztery sznurki zaopatrzone w żądaną ilość izolatorków Poczem przez tak sztywno rozpięty układ zolatorów przeciągnąć linkę antenową — w rezultacie otrzymamy bardzo mocną i najzupełniej swemu celowi odpowiadającą antenę ramową. Aby jeszcze umożliwić kierunkowość tej anteny można w jednym z czterech punktów, (w których wbi-



te są haczyki) umocować sztyfcik **s** i tak spreparowaną antenę wpuścić do jakiegokolwiek odpowiednio dopasowanego otworu **o**. Wówczas antenę będzie można dowolnie skierować.

2. JAK UNIKNĄĆ „DZWONÓW" LAMPY.

Nie zawsze ma się ochotę na wysłuchiwanie najpiękniej nawet tonowanych i najgłębszych dzwonów, chociażby one pochodziły z



Westminster, zwłaszcza, gdy kolidują z muzyką jazzband'u. Takie dzwony możemy wywołać w naszym odbiorniku o każdej porze, wystarczy lekko potrącić lampę. Dla stłumienia tych natrętnych często nawet za najmniejszem trąceniem aparatu powstających dźwięków używa się całego szeregu środków. Najpopularniejsze jak dotąd są podstawki elastyczne — jednak jak się okazało, nie potrafią one całkowicie zniweczyć dźwięczenia lampy.

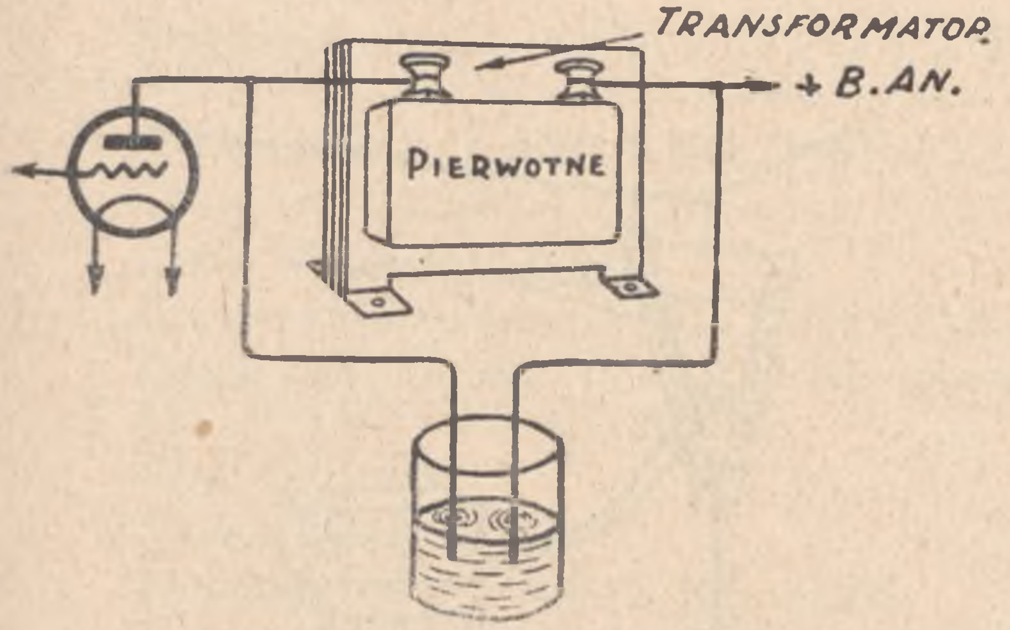
Podany niżej sposób jest wydajniejszy i mniej kosztowny. Wystarcza bowiem obcisnąć lampę paskiem gumowym z podłożonemi pod ten pasek czterema korkowemi klockami. W ten sposób wszelki „gong" zostanie zupełnie stłumiony.

3. ZEPSUTY TRANSFORMATOR.

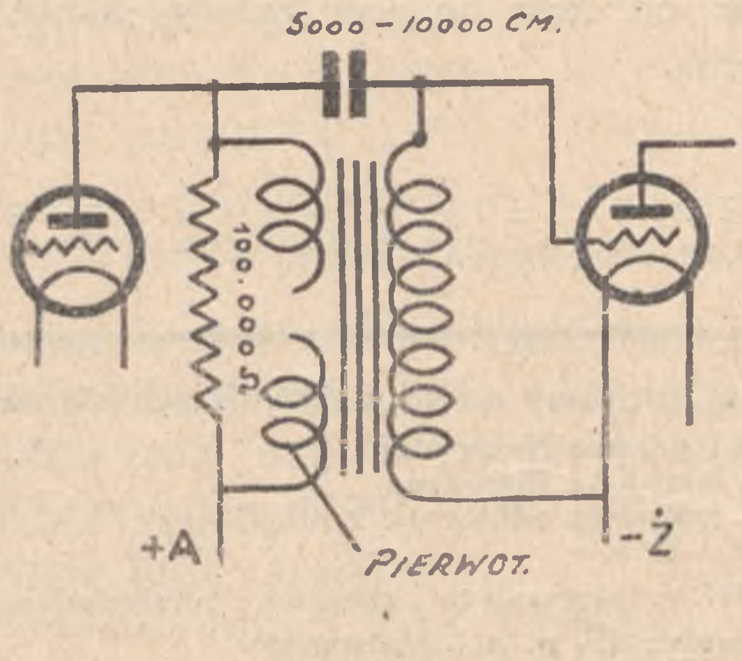
Gdy skonstatujemy zepsucie transformatora w czasie audycji, a trudno jest narazie zastąpić ten transformator nowym, możemy sporządzić następujący przyrząd, który powinien uprzystępnić audycję w dalszym ciągu.

Od zacisków zepsutego uzwojenia transformatora odprowadzić dwa druty dodatko-

we i wpuścić je do szklanki z wodą przyczem odsuwając je lub zbliżając do siebie można uregulować i otrzymać odpowiedni opór. W razie gdyby opór był ciągle za duży pomimo nadmiernego zbliżenia drutów, należy do wody dorzucić niewiele kryształków soli kuchennej.

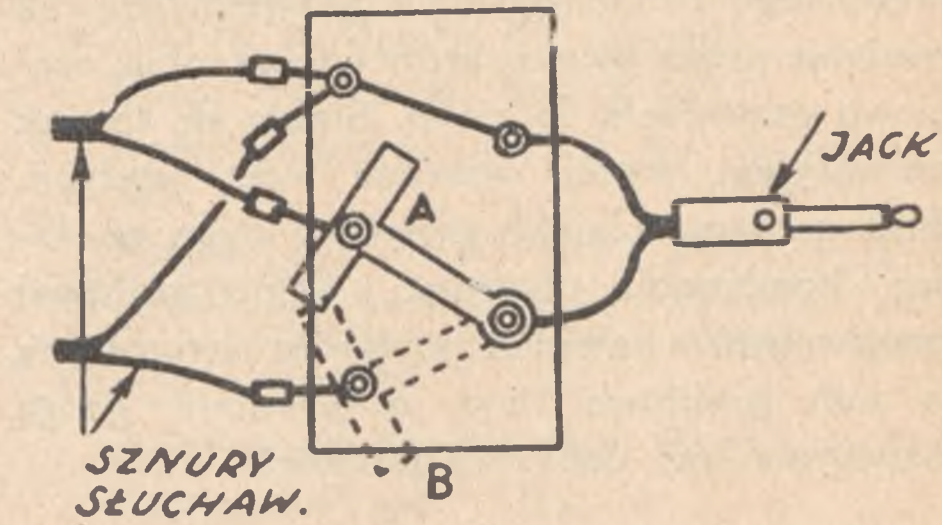


Oczywiście, że zastąpienie takie będzie tylko częściowe i transformator należałoby wyrzucić, ewentualnie użyć w pewien specjalny sposób, mianowicie do wzmacniacza według załączonego schematu (b). Daje się to uskutecznić tylko wówczas, gdy zepsute jest pierwotne uzwojene transformatora. Między zaciski tego uzwojenia należy wówczas załączyć opór 100.00 omów, a między anodą i siatkę lamp wzmacniacza wstawić kondensator stały 5.000 do 6.000 cm. pojemności. Wzmacniacz taki daje bardzo dobre i czyste wzmocnienie.



4. JACK.

Podajemy za „Wireless World" ciekawie skonstruowany jack. Chodzi w nim o udogodnienie w załączaniu poszczególnych słuchawek, względnie słuchawki i głośnika, z osobna lub razem. Jak widzimy z załączonego rysunku jack obejmuje dwa obwody słuchawek, przyczem włączenie pojedyńczego obwodu lub obu naraz uzależniane jest jedynie od odpowiedniej manipulacji rączką.



Skoro przesuniemy rączkę w kierunku A otrzymamy styk z tym punktem i tem samem włączymy słuchawkę *a* w obwód jacka. Następnie możemy tę rączkę ustawić tak aby ona spinała na krótko punkty A i B. Wówczas obie słuchawki będą załączone. Wreszcie gdy rączka kontaktować będzie z B, tylko słuchawka b będzie działać.

5. MIKROFONIZACJA LAMP.

W dobrych wzmacniaczach małej częstotliwości napotyka się niejednokrotnie zjawisko mikrofonizacji lamp. Dzieje się to wówczas, gdy załączony jest głośnik, a polega na tem, że wyjący ton początkowo słabo zaakcentowany coraz się wzmaga przechodząc ostatecznie w przeraźliwy ryk zagłusza kompletnie odbiór. Zjawisko pochodzi stąd, że głośnik jest jakgdyby „mechanicznie sprzężony" z jedną z lamp, sprzężony drogą bezpośredniego akustycznego działania. Lampa wówczas działa jak mikrofon powodując powstanie ciągle potężniejszego ryku głośnika. Uniknąć tego można rozmieszczając w różnych pokojach wzmacniacz i głośnik, jednak tego rodzaju manipulacje nie zawsze są dogodne.

O wiele dogodniejszy jest wyżej podany sposób stłumienia „dzwoónw" lampy, lub umieszczenie jej na elastycznej podstawce.

6. ZMNIEJSZENIE TRZASKÓW ATMOSFER.

Dla ludzi muzykalnych wszelkie pozainstrumentalne, przyrodo - potężne akompanjamenty, są prawdziwą rozpaczą. Dla tych tylko, zaznaczam, podajemy sposób częściowego zmniejszenia trzasków atmosferycznych, kosztem jednak mocy odbioru. Chodzi tu o załączenie wysokoomowego oporu między anteną i ziemią, który stłumi silniejsze przejawy atmosferycznego zdenerwowania, przyjmowane tak gościnnie przez antenę, które spłyną sobie, częściowo oczywiście do ziemi. Stanie się to, jak zaznaczyłem wyżej, kosztem mocy audycji, która ze zrozumiałych przyczyn musi na takiej kombinacji ucierpieć. Opór najlepiej spreparować z kawałka papieru z narysowaną na nim grafitową linją, o dowolnie, drogą eksperymentów dobranej grubości.

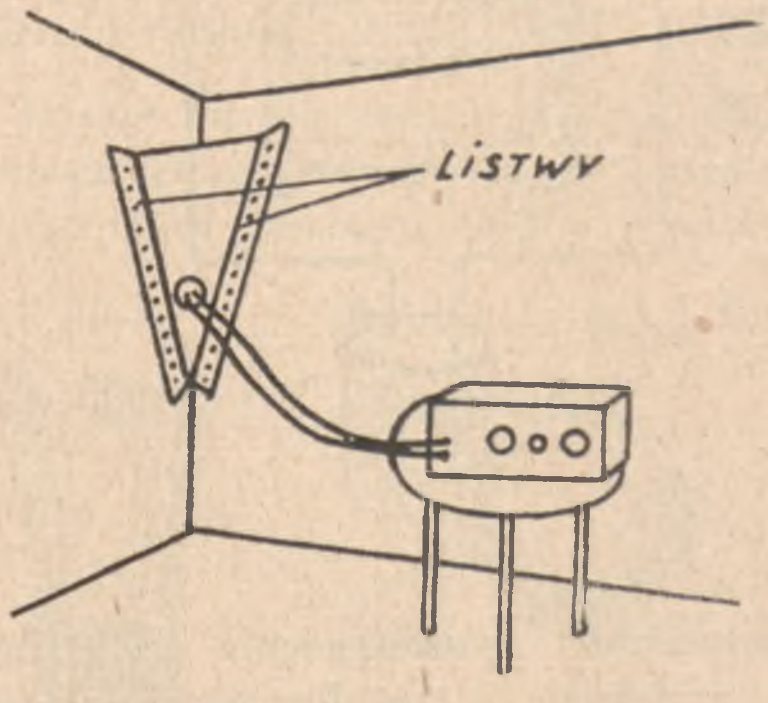
7. MASKOWANIE OTWORÓW.

Otwory wykonane w niepożądanych miejscach można łatwo zapełnić posługując się następującą mieszaniną, której przepis podaje „Revue de Chimie Industrielle":

Wosk	100 gr.
Kalafonja	125 gr.
Łój	110 gr.
Oliwa	15 gr.
Okra	50 gr.
Kreda	15 gr.

8. GŁOŚNIK.

Bardzo dowcipny rodzaj głośnika podaje „Wireless World". Głośnik ten jak to widać z załączonego rysunku, stanowi integralną część pokoju, w którym jest zainstalowany, winien być zatem wykonany ozdobnie i starannie. Konstrukcja jego jest niesłychanie prosta, polega bowiem jedynie na umocowaniu przy pomocy dwóch listew trójkątnie wy-



ciętego sztywnego papieru. U wierzchołka trójkąta wyciąć należy otwór w celu umieszczenia w nim słuchawki (najlepiej głośnikowej). Tak zaimprowizowany głośnik będzie miał kształt trójkątnego ostrosłupa, przyczem należy drogą eksperymentowania wybrać najszczęśliwsze tego głośnika umiejscowienie, od tego bowiem zależy jakość jego działania.

TPAR (Lwów)

Sprawozdanie nasłuchowe za miesiąc kwiecień

Austrja (ea): SM, (LR), PY, (FL), (PR), (WF), WY, HZ, (FA 7).

Anglja (eg): (2 ST), 2 AO, (5 BR), 5 BY, 5 SW (Fonja), 5 DH, 6 YQ, (6 WN), 6 RM, GBO, BVJ, (GKT).

Belgja (eb): 4 CX, 4 TM, 4 CP, 4 DI, 4 FE, 4 DJ, (4 DG), 4 FQ, 4 FP, 4 AR.

Brazylja (sb): 1 AW, 1 BO, 2 AH.

Chiny (ac): 2 CK, 2 AL.

Costa Rica: (nr): 2 AGS.

Czechosłowacja (ec): (1 YL), (3 US), (3 S...).

Danja (ed): (7 OM), (7 HP), 7 RL (Fonja), 7 AH, (7 SW) 7 FR, (7 MD).

Egipt (fe): GM.

Estonja (et): (3 CX).

Finlandja (es): 2 NM, 2 NT, 2 NX.

Francja (ef): 8 FXF, 8 EST, 8 EO, 8 BRI, (8 BTR), 8 HQH, (8 XD), (8 LGD), 8 JR, 8 FD, 8 HIP, 8 EZ, 8 JCB, 8 GRG, YR, FW 2, OCX 1.

Hiszpanja (ee): EAR 28, EAR 62, EARC 7, (EAR 61).

Holandja (en): OGA, (OCN), OVN, (ORZ), (OBP), (OFR), PCTT, PCLL, PCRR, PCJJ (fonja).

Indje (ai): 2 KT.

Indje holenderskie (od): ANF, AND.

Irlandja (eo): 17 C.

Jugosławja (ej): 7 FF.

Kuba (nq): 5 CX, 5 FL.

Litwa (et): (1 C), 1 F.

Malaj (am): 1 AB.

Meksyk (nm): 9 A.

Niemcy (ek): (4 HL), (4 ACA), 4 YO, (4 HX), 4 KA, (4 UO), (4 AF), 4 UAK, 4 AN, 4 UJ, (4 AAK), AGJ, (AEQ), AGB.

Norwegja (el): (XAWV) (statek norweski w drodze z Algieru do Japonji).

Nowa Funlandja (ne): 8 AE.

Nowa Zelandja (oz): 3 AJ, 3 AZ, 4 AA, 4 AM.

Polska (et): TPOR, TPTZ, (TPJU), (TPGK), (TPAO), (TPAJ), (TPAI), (TPFM), (TPZO), TPKV, (TPMN), (TPCJ), TPBI, (TPGR), (TPZZ), (TPLM).

Południowa Afryka (fo): A 9 A, A 3 Z.

Portugalja (ep): 1 BV.

Rosja (eu): 10 RA, (15 RA), (20 RA), 49 RA, 68 RA, (84 RA), 88 RA, (2 AR), 3 AK, (3 AP), 3 XT (?), RK 96, (RB 25).

Stany Zjednoczone (nu): (1 AVL), (1 BLS), 1 SI, 1 CKI, 1 AWE, 2 XAF (Fonja), 2 KC, 2 GP, (2 GE), (2 CUQ), (2 TY), (2 OG), (2 AQL), (2 TP), (2 BAZ), 3 ANH, (8 DID), (8 XA), 8 CUG, 9 CFG, WIK, WIZ.

Szwecja (em): SMWR, SMUZ, (SMVD), SMZF, (SIWN), XSFV.

Węgry (ew): (AC), (XA), (KX), (AL).

Włochy (ei): (1 MM), 1 DY, (1 DR) (Fonja), 1 AU, 1 BS, (1 BD), 1 LT.

Różne: ATEX, XGA, OCDJ, OCX, RKU, LDW.

Sprawozdanie nasłuchowe za miesiąc maj

Anglja (eg): (2 AY), 2 NM (Fonja).

Austrja (ea): SM, (LRS), (CR), (TX).

Belgja (eb): (4 RE), 4 FQ, (4 FT), 4 DI, (V 8).

Brazylja (sb): SNB, 1 AR, 1 CJ.

Danja (ed): (7 GW).

Finlandja (es): 2 NAK, (4 NB).

Francja (ef): (8 LC), (8 NNX), (8 FLM), (8 SCT), (8 PME), (8 WY), (8 PSC).

Hiszpanja (ee): (EARS), (EAR 73).

Holandja (en): PCPP, PCJJ (Fonja).

Indje (ai): 2 KT.

Irlandja (gi): 5 HY.

Niemcy (ek): (4 AF), (4 ACA), 4 UG, (4 ABV), 4 CP, 4 KA, AFK (Fonja).

Norwegja (el): LA 1 A.

Polska (et): (TPAJ), (TPAVB), (TPLM), TPGK, (TPFM), (TPBI) (Fonja), TPGR, TPAO, (TPAI), (TPKX), TPKV, (TPAVA) (Fonja).

Portugalja (ep): 1 CG, 1 BY, (1 BX).

Rosja (eu): (10 RA), (27 RA), (43 RA), (58 RA), (61 RA), (2 AR), (3 KT), (13 RB), (14 RB).

Stany Zjednoczone (nu): XKTF, (X 6 CLV), 2 XAF (Fonja).

Syberja (as): 35 RA.

Szwecja (em): (SMYY), SMUS.

Urugwaj (su): 2 AK.

Węgry (ew): H 6, (AC).

Włochy (ei): 1 BS, (1 MT).

Różne: FS 2, SAS, RLI.

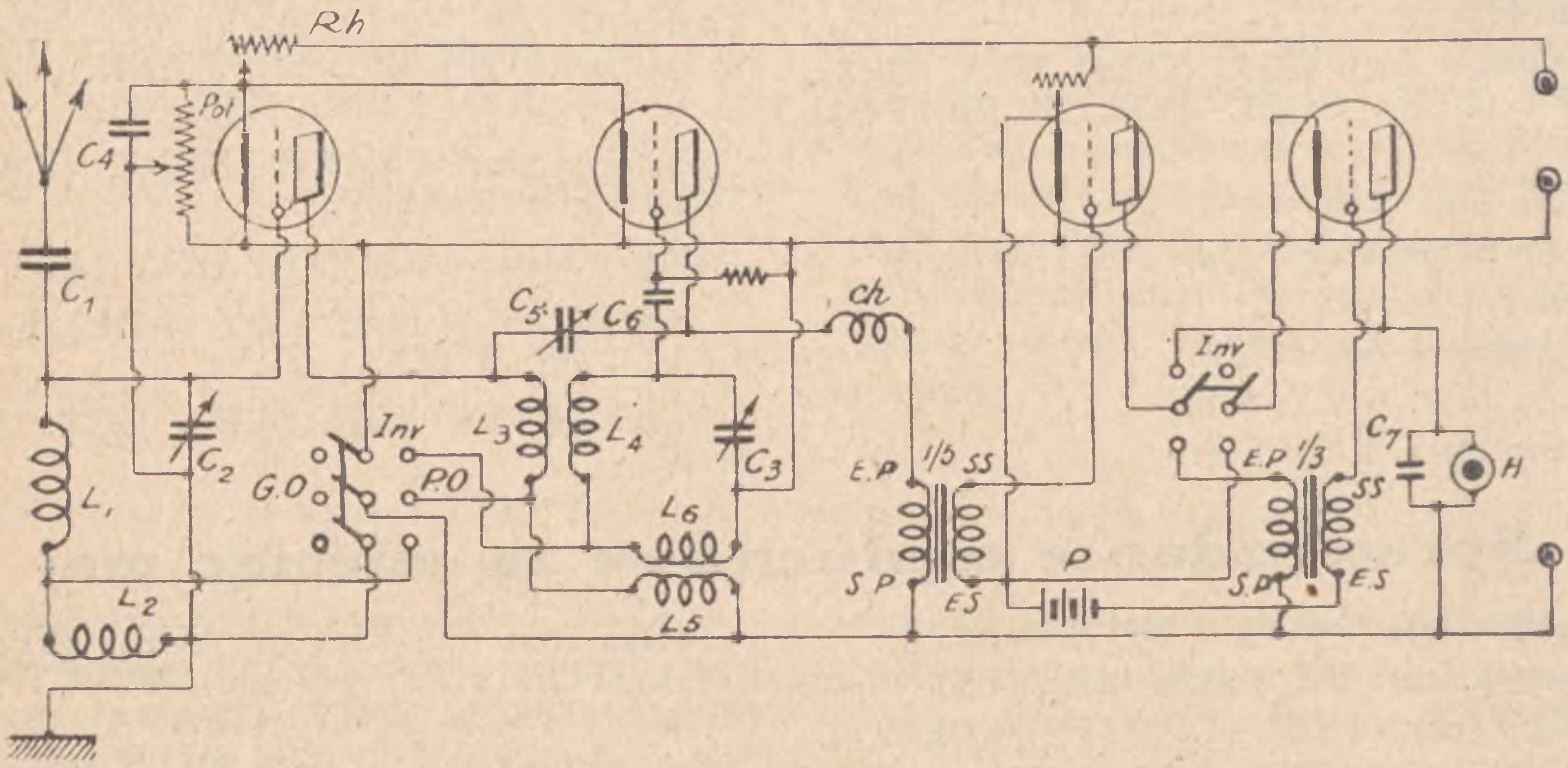
Karty QSL na żądanie;
QSO w nawiasach.

PRZEGLĄD PRASY RADJOWEJ

CIEKAWE ODBIORNIKI TYPU „R. A. 227“.

(Radio-Amateurs et Professionnels. Nr. 61/1928 r.).

Przedstawiony na schemacie czterolampowy odbiornik posiada kilka ciekawych szczegółów, a między niemi przełącznik, pozwalający na przejście z fal krótkich na długie przy pomocy jednego ruchu ręki oraz bardzo ciekawe rozwiązanie sprzężenia zwrotnego.



Przełącznik (Inv.) jest tak wyzyskany, że w położeniu *P. O.* (krótkie fale) spina na krótko cewki L_2, L_5 i L_6, które należą kolejno: do obwodu siatkowego pierwszej lampy, do obwodu anodowego tejże lampy i do obwodu siatki drugiej lampy. Przy ustawieniu przełącznika w położenie *G. O.* (długie fale) cewki te zostają włączone do odpowiednich obwodów.

Ważnem jest przy konstrukcji tego aparatu żeby oś cewki L_1 była prostopadła do osi sprzężonego zespołu cewek $L_3 — L_4$. Pozatem cewka L_2 winna jak najmniej oddziaływać na cewkę L_1, a grupa $L_6 — L_5$ — na grupę $L_3 — L_4$.

Cewki L_3 i L_4, znajdują się w obwodzie anodowym pierwszej lampy, wyzyskane są ponadto do osiągnięcia sprzężenia zwrotnego, a to w ten sposób, że skierowujemy przez nie przy pomocy kondensatora C_5 oraz dławika *Ch.* dowolny strumień prądów szybkozmiennych z obwodu anodowego lampy detektorowej.

Przy takiej kombinacji nic nie tracimy, a zyskujemy na oszczędzeniu dwóch cewek reakcyjnych.

Wzmacniacz małej częstotliwości jest w układzie transformatorowym, a przełącznik podwójny pozwala na odbiór bądź na trzy, bądź też na cztery lampy.

Z KRAJU

BUDOWA INSTYTUTU RADJOTECHNICZNEGO W POLSCE.

Prace Komitetu Organizacyjnego Instytutu posuwają się raźnie naprzód. Dnia 4 czerwca odbyło się piąte plenarne posiedzenie Komitetu, pod przewodnictwem mecenasa Z. Frączkowskiego, dyrektora departamentu Prezyd. Ministerstwa Poczt i Telegr., oraz zastępcy przewodniczącego Komitetu, mjr. Szt. Gen. inż. K. Jackowskiego. Zebrani przyjęli w ostatecznej redakcji statut Instytutu, który przed ostatecznem zatwierdzeniem przez władze, zostanie skierowany do opinji Centr. Komitetu Polskich Zrzeszeń Radjotechnicznych.

Aż do chwili zbudowania na terenie Politechniki pawilonu radjotechnicznego z oddzielnem pomieszczeniem dla Instytutu, co ma być zrealizowane w ciągu dwuch lat, część działów Instytutu zostanie uruchomiona z dniem 1 sierpnia w gmachu Państwowych Kursów Radjotechnicznych (Mokotowska 6), część zaś w pomieszczeniach Laboratorjum Radjotechnicznego przy Politechnice pod kierownictwem kpt. dr. inż. Janusza Groszkowskiego. Niezależnie od funduszów, zbieranych drogą składek wśród szerokich sfer społeczeństwa, zainteresowanych koniecznością rozpoczęcia w kraju samodzielnych badań naukowych w dziedzinie radjotechniki (konto P. K. O. 17076), Komitet uzyskał oświadczenie ze strony p. wiceministra P. i T. inż. Dobrowolskiego, co do gotowości przeznaczenia na cel Instytutu 100 tys. zł. z sumy 200 tys. zł., uchwalonych na wniosek posła Sochy przez Komisję budżetową Sejmu na badania radjotechniczne. Komitet ufa, że na skutek powołania do życia Ogólnego Instytutu Radjotechnicznego w Polsce uda się w nim scentralizować najważniejsze prace badawcze, które będą interesować przedewszystkiem władze państwowe w osobie M. P. i T., M. S. Wojsk., M. Komunikacji (radjo w lotnictwie) M. P. i H. (radjo w Marynarce Handlowej), a pozatem będą działać na korzyść polskiego przemysłu i handlu radjotechnicznego, Tow. konc. „Polskie Radjo", sfer radjokonstruktorskich i t. p. Należy zauważyć, że naczelną ideą organizatorów Instytutu jest osiągnięcie jaknajdalej idącego połączenia wysiłków grona nielicznych polskich sił fachowych, powołanych do prac naukowych radjotechnicznych, oraz ześrodkowania w ramach Instytutu kosztownych urządzeń i przyrządów laboratoryjnych, niezbędnych do tych prac.

DO FIRM RADJOTECHNICZNYCH!

W ostatnich czasach coraz więcej powstaje kwestyj interesujących cały ogół firm trudniących się sprzedażą lub przemysłem radjotechnicznym, w pierwszym rzędzie kwestja opłat licencyjnych, która lada dzień stać się może na całym terenie Rzeczpospolitej aktualną.

Sprawa ta jest pierwszorzędnego znaczenia, w nieodpowiedni sposób załatwiona podważyć może byt większości firm. Załatwienie jej w sposób jaknajkorzystniejszy dla firm naszych wymaga przedewszystkiem znacznych funduszów i zrzeszenia się wszystkich firm, które są zainteresowane kwestją opłat licencyjnych. W razie wprowadzenia w życie patentów w innych dzielnicach Polski (w Wielkopolsce już obowiązują licencje firmy

Telefunken) żadna z firm samodzielnie nie będzie w stanie przeprowadzić rokowań i ewentualnie procesu, gdyż związane jest to z tak znacznemi kosztami, że wątpić należy czy którakolwiek z firm będzie mogła to przeprowadzić samodzielnie. Jedynie silna organizacja fachowa posiadająca fachowców, jako ekspertów i silna moralnie i materjalnie będzie w stanie skutecznie bronić interesów przemysłu i handlu radjotechnicznego.

Taka organizacja istnieje w Polsce, a jest nią Zrzeszenie Przedsiębiorstw Radjotechnicznych w Polsce z siedzibą w Warszawie, ul. Boduena 4, tel. 303-00. Organizacja ta grupuje w swym składzie zarówno firmy przemysłowe, jak i handlowe.

Dlatego też w dobrze zrozumiałym interesie, wszystkie firmy trudniące się przemysłem lub handlem radjotechnicznym, a nie należące jeszcze do Zrzeszenia winny w jaknajkrótszym czasie przystąpić do tej jedynej Organizacji radjotechnicznej w Polsce, gdyż, powtarzamy jeszcze raz, tylko silna Organizacja, ciesząca się poparciem całej branży radjotechnicznej, będzie w stanie skutecznie bronić interesów tej branży. A silną będzie wtedy, gdy wszystkie firmy tej branży przystąpią do Zrzeszenia. A więc do czynu! Nie zwlekając zapisujcie się w poczet członków Waszej Organizacji!

Wszelkich informacji udziela Biuro Zrzeszenia, Warszawa, ul. Boduena 4, tel. 303-00 w godzinach urzędowych, t. j. 12 — 15.

ODCZYT INŻ. TYKOCIŃSKIEGO.

Dnia 30 maja b. r. odbył się w lokalu Państwowych Kursów Radjotechnicznych w Warszawie odczyt inż. T. Tykocińskiego Tykocinera, dający obraz jego prac w zakresie fal od 2 do 6 m. przeprowadzonych na „Eksperymentalnej Stacji Inżynierji" uniwersytetu stanu Illinois odpowiadającej pod względem organizacyjnym naszemu przyszłemu „Badawcemu Instytutowi Radjotechnicznemu w Warszawie". Inż. J. Tykociński Tykociner będący obecnie w kraju z krótką wizytą jest profesorem asystentem działu badań naukowych na Wydziale Elektrotechnicznym powyższego uniwersytetu. Odczyt był obficie ilustrowany przezroczami, oraz eksperymentami z nadajnikiem 2 do 6 metrów, zbudowanym według jego wskazówek. Dzięki uprzejmości inż. J. Tykocińskiego Tykocinera jesteśmy w możności podać obszerniej naszym czytelnikom niektóre dane jego prac, jak również dokładny opis nadajnika, z którym robiona była demonstracja.

Szczególne zainteresowanie obecnych wzbudziły przezrocza przedstawiające nadajnik eksperymentalny opancerzony na fale ultra krótkie.

Co nam oferują Radjofirmy

ODBIORNIKI WYCIECZKOWE.

W każdym sezonie letnim uwydatnia się znaczne zainteresowanie odbiornikiem wycieczkowym, który coraz częściej staje się dla amatorów świeżego powietrza niezbędnem akcesorjum każdej podmiejskiej eskapady. Ze względu na ciężkie warunki w jakich pracuje zazwyczaj odbiornik dorywczo zainstalowany w polu, dobre rozwiązanie sprawy nie należy do rzeczy łatwych i przynosi chlubę konstruktorowi.

Duże uznanie należy się też z tego powodu wytwórni odbiorników wycieczkowych p. Dormonta, znanego konstruktora odbiorników kolejowych. Trójlampowy odbiornik p. Dormonta nadesłany nam do wypróbowania, łączy w sobie wszystkie zalety dobrze zaprojektowanego odbiornika wycieczkowego. Aparat ten daje na trzymetrowej, prowizorycznej antenie wybór stacyj europejskich z siłą, wystarczającą nieraz do „pędzenia" niewielkiego głośnika. W braku anteny otwartej stosować można niewielką ramkę, wmontowaną na stałe w odbiornik.

Ze względu na zalety tego odbiornika podajemy na innem miejscu opis jego budowy.

Adres wytwórni: I. Dormont, Aleje Jerozolimskie Nr. 75 m. tel. 38-47.

SŁUCHAWKI FILARYT.

Pomimo szalonego rozwoju głośnika dobra słuchawka niema dotychczas godnego konkurenta, przeto z uznaniem podzielić należy starania, jakie pokłada firma Filaryt przy konstrukcji swych pierwszorzędnych słuchawek, znanych w handlu pod tą samą nazwą.

Są one nadzwyczaj czułe i trwałe, a przytem tak lekkie, że nie wywierają zupełnie przykrego uczucia ucisku na głowę. Wykonanie jest bardzo staranne i estetyczne, a cena niezbyt wysoka.

CZŁONY NEUTRODYNOWE SCHALECO.

Neutrodyna jest jak dotychczas jednym z najlepszych odbiorników i tem należy sobie tłomaczyć fakt, że coraz to więcej wytwórni i fabryk radjotechnicznych przystępuje do budowy części składowych do tego pierwszorzędnego odbiornika. Nie wszystkie jednak wytwórnie zdołały osiągnąć taki sukces jak zakłady Schaleco, które wypuściły na rynek całkowicie pancerzone człony do neutrodyn bez wymiennych cewek.

Aluminjowa puszka członu zawiera wszystkie części dla danego stopnia wzmacniacza, a więc cewki, kondensatory, dławiki, neutrodony, podstawki do lamp i t. d.

Człony Schaleco prowadzi w Polsce firma „Auto-Radjo", Warszawa, Nowosenatorska 12 (Plac Teatralny).

TECHNIKA RETRANSMISYJ ZE STACYJ ODLEGŁYCH

Nie wszyscy słuchacze radjokoncertów, a szczególnie wielbiciele retransmisyj ze stacyj odległych uprzytamniają sobie w należytym stopniu jakim sposobem muzyka i śpiew przedostają się z Wiednia czy też Berlina do stacji lokalnej, lub też najbliższej skąd audycja, niejako odświeżona i wzmocniona przedostaje się do odbiorników uszczęśliwionych kryształkowiczów, którzy w ten sposób przysłuchiwać się mogą koncertom zagranicznym.

Istnieją tu dwie metody, posługujące się zupełnie odmiennymi środkami i posiadające każda swe zalety i wady.

Pierwsza z nich polega na tem, że przeznaczoną do retransmitowania stację odległą odbiera laboratorjum stacji retransmitującej na bardzo czuły odbiornik. Stosuje się tu zwykle wielolampowe superheterodyny, gdyż dają one możność odbioru na niewielką antenę ramową, co wpływa znów w znacznym stopniu na czystość audycji oraz na zmniejszenie do minimum trzasków i szumów atmosferycznych.

Wyjściowa lampa odbiornika połączona jest przy pomocy transformatora małej częstotliwości, lub też układu oporowo-pojemnościowego ze wzmacniaczem mikrofonowym stacji nadawczej. Odbiornik gra tu więc poniekąd rolę mikrofonu, gdyż prądy w nim powstałe, a następnie zdetektorowane i zamienione na drgania elektryczne o częstotli-

wości słyszalnej (małej), po odpowiedniem wzmocnieniu oddziaływują na lampę modulacyjną stacji nadawczej, a przy jej pomocy na lampę oscylatora głównego, modulując wysyłaną przezeń falę nośną w takt odebranej muzyki czy też śpiewu.

Nie trzeba naturalnie nadmieniać, że odbiornik musi być nadzwyczaj pewny i nie może odmawiać posłuszeństwa podczas pracy pod żadnym pozorem, a audycja przezeń odebrana winna być możliwie najczystsza i najwierniejsza.

System ten, choć prosty zarówno w założeniu jak też w realizacji ma jedną nader niemiłą wadę, a jest nią możliwość powstawania fadingu, czyli zanikania audycji retransmitowanej, a to dzięki brakowi stałego połączenia między stacją transmitującą i transmitowaną.

Fading jest tu objawem najzupełniej naturalnym i usunąć go jest rzeczą zupełnie niemożliwą.

Drugi system retransmisyj polega na przesyłaniu audycji stacji transmitowanej do stacji retransmitującej drogą „kablową", używając w tym celu przewodów telefonicznych lub telegraficznych.

Cała manipulacja polega tu tylko na tem, że stacja transmitowana nie przesyła całkowitej energji modulcyjnej do swego nadajnika, lecz skierowuje jej część do odpowiedninej linji telefonicznej lub telegraficznej.

Zachodzi tu jednak pytanie: czy dlatego że np. z Poznania do Warszawy trwa tranmisja czasem przez kilka godzin bez przerwy, mają depesze i międzymiastowe telefony milczeć, aby nie przeszkadzać w rozkoszowaniu się muzyką przeróżnemi gwizdkami i stukaniem?

Nie! Podczas kiedy my słuchamy retransmisyj na tejże linji telegraficznej wre praca. Dzwonki dzwonią, telegrafy „gadają"!

Jak się to dzieje?

W sposób dość prosty i łatwy do zrozumienia. Oto linja telegraficzna przeznaczona do retransmisyj jest „zblokowana". Termin ten oznacza, że aparaty telegraficzne znajdujące się na tej linji spięte są dużemi kondensatorami, które nie stawiają żadnego prawie oporu prądom o częstotliwości słyszalnej, nie pozwalają jednak na zakłócenie pracy telegrafom, które używają do swych celów impulsów prądu stałego, ułożonych w alfabet Morse'a.

Po tym samym drucie płyną zatem jednocześnie słowa i muzyka obok szyfrowych znaków telegraficznych nie przeszkadzając sobie nawzajem.

Stacja transmitująca połączona jest z linją telegraficzną przez odpowiedni wzmacniacz, który nosi znaną już nam nazwę mikrofonowego.

Przy tym sposobie retransmisji nie może być mowy o fadingu — natomiast audycja bywa nieraz zniekształcona przez trzaski, powstające przy kontaktach kluczów nadawczych telegraficznych. Kondensatory blokujące linję muszą być pod stałym nadzorem, gdyż przebicie jednego z nich nietylko źle się odbije na stacji telegraficznej, ale głównie na radjosłuchaczach.

O ile więc używamy linji telegraficznej to sprawa jednoczesnego przekazywania tym samym przewodem znaków telegraficznych, śpiewu i muzyki jest rozwiązana nadzwyczaj prosto.

Co jednak począć mając do dyspozycji tylko linję międzymiastowego telefonu. Bo wszak trudno sobie wyobrazić, żeby dwie rozmowy lub rozmowa i muzyka „płynąc" po jednym przewodniku nie przeszkadzały sobie wzajemnie. Tu jednak znaleziono również wyjście w ten sposób, że muzykę lub śpiew przeznaczone do retransmisji przesyła się w postaci modulowanego prądu szybkozmiennego, który można przesyłać tym samym przewodem, przy którego pomocy toczą się zwykłe rozmowy telefoniczne.

—M.

Przypominamy naszym Szanownym Prenumeratorom, że numer niniejszy jest ostatnim w bieżącym (drugim) kwartale. Prosimy więc o rychłe wpłacanie prenumeraty w celu uniknięcia zwłoki w wysyłce następnych numerów.

ADMINISTRACJA